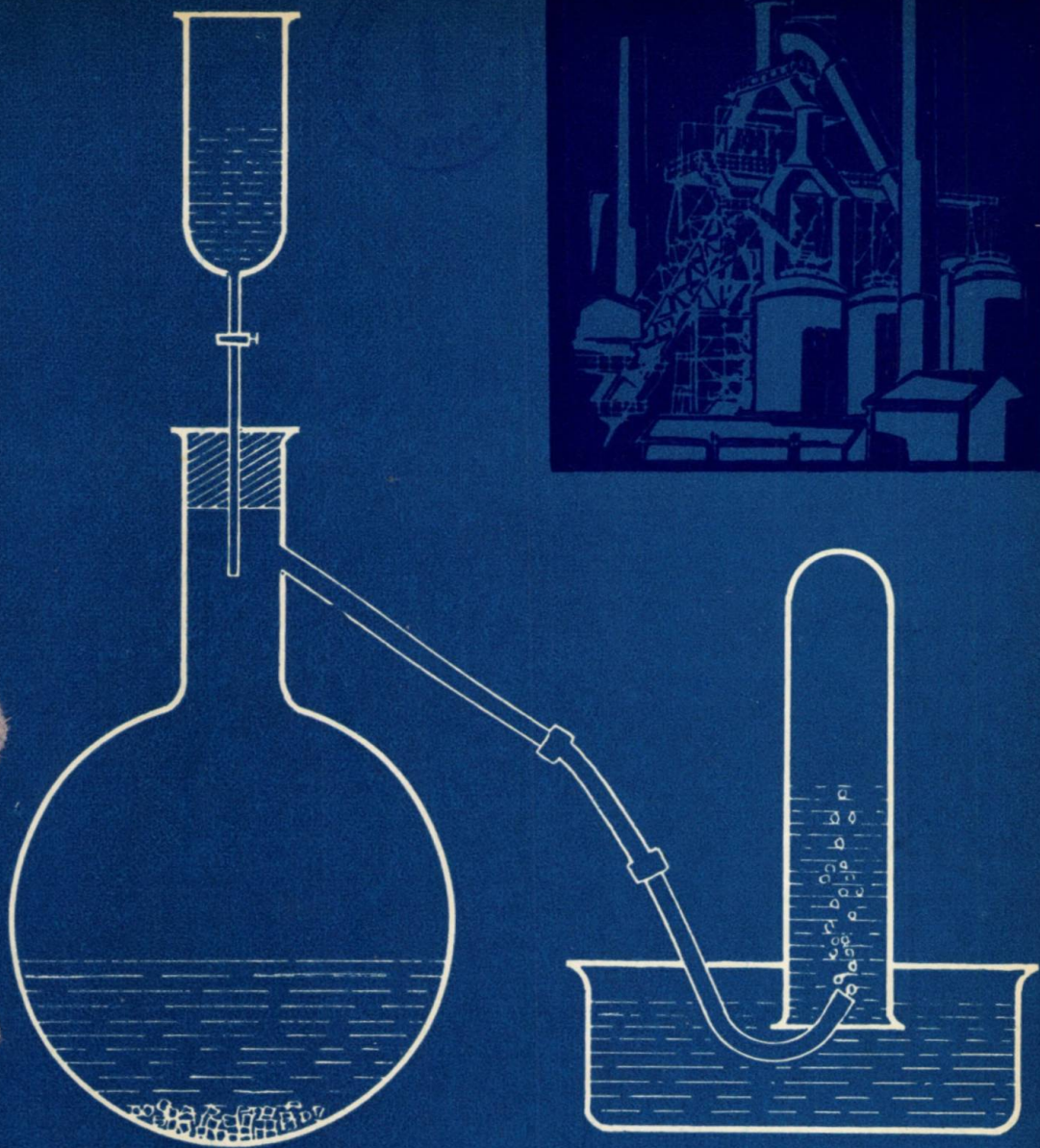




64- nagyon hasznos

A KÉMIA

TANÍTÁSA

A MŰVELŐDÉSÜGYI

MINISZTERIUM

MÓDSZERTANI

FOLYÓIRATA

II. ÉVFOLYAM

1963. 1. SZÁM

A KÉMIA TANÍTÁSA

A MŰVELŐDÉSÜGYI MINISZTERIUM
MÓDSZERTANI FOLYÓIRATA

FELELŐS SZERKESZTŐ
KISS GYÖRGY

Szerkeszti
A SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay utca 10—14., VI. emelet 11. — Telefon: 118-600, 125-390, 318-760, 108 mellék. — Kiadja a Tankönyvkiadó, Budapest, V., Szalay utca 10—14. — A kiadásért felelős: Vágvölgyi Tibor igazgató. — Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1.) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj egy évre: 14,40 Ft — Csekk-számlaszám: egyéni: 61.256, közületi 61.066 (vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára).

63-13383-689/2 - Révai-nyomda, Budapest
Megjelenik évente hatszor

Kérjük a Kartársakat, hogy közlésre szánt cikkeiket gépelve, két példányban küldjék meg a szerkesztőség fenti címére. — A papírlapnak csak egyik oldalára, kettes sortávolsággal írjunk. Egy-egy oldalra 30 sort gépeljünk. A sor hossza 66 betűhely. A cikkek terjedelme legfeljebb 4—5 gépelt oldal lehet. A rajzokat, táblázatokat külön lapon, megfelelő ábraszöveggel (aláírással) ellátva küldjük be.

Szerkesztőség

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Csentes József, dr. Davida Leőné, dr.
Garami Károly, Gatterer Ferencné,
Gere Rezső. Kelemen László, dr. Pais
István, Szalai Imre, Székely György,
Tokodi Klára, Túri István, Zimányi
Alajos.

TARTALOM

Dr. Garami Károly: A kémia technológia tanításának alapvető problémái ...	1
Dr. Szőkefalvi-Nagy Zoltán: A kémiatörténet helyes szemlélete	7
Zimányi Alajos: Az új tanterv szellemében	9
Bánhidi László: Gondolatok a tanítási óra hatékonyságával kapcsolatban	15
Dr. Pais István és Rózsashegyi Márta: A gimnáziumi kémiatananyagot megelőző ismétlésről	19
Dr. Mosonyi Mihály: A fémárak hasznossága és a fémek anyagszerkezete közötti összefüggés tanítása a középiskolában	23
Újszerű szemléltetési módszerek, újítások: Ágri Endre: Kristályrácsok szerkezetét szemléltető modellek	29



A KÉMIAI TECHNOLÓGIA TANÍTÁSÁNAK ALAPVETŐ PROBLÉMÁI

A termelés kémiai vonatkozásainak tanítása már régóta sürgető követelményként jelentkezik tanterveinkben. Ez az igény középiskoláink legelső állami tantervében is helyet kapott. Az I. Ratio Educationis (1777) neveléseméleti és filozófiai háttére természetesen követelményként hozza magával az ismeretek gyakorlati felhasználásának bemutatását. Középiskolai fokon ugyan még nem találkozunk a technológiatanítás határozottan megfogalmazott igényével, ezt csak a szabadságharc leverése után kiadott „Entwurf” (1849) reáliskolai tanterve említi; igaz, hogy a mechanikai technológia vonatkozásában. Ezután gimnáziumainkban csak fél évszázad múlva, az 1899. évi gimnáziumi tanterv művelődési anyaga írja elő konkrét ipari gyártási eljárások ismertetését. Az 1916. évben megjelent leánygimnáziumi tanterv a kémiát magába foglaló ásványtan célkitűzésében szerepelteti az „ipari feldolgozásokat”; az 1927. évi leánygimnáziumi tanterv ismeretanyagában az „ipari előállítások kémiai reakcióit” kívánja tárgyalni. Az 1938-ban kiadott gimnáziumi Utasításban a „hazai termelési ágak vegytana” kap helyet. Végül az 1950-ben kiadott tanterv feladatai között a „kémiai technológiai folyamatok” hangsúlyosan és szövegszerűen megfogalmazva szerepelnek. Ennél szélesebb körben és kiemeltebben csupán a Tanácsköztársaság megvalósításra nem került tanterve (VAOSZ, 1919) foglalkozik a kémiai technológia oktatásával. Ez a terv egy teljes évet szánt az egységes középiskolában a technológia tanítására.

Ma már természetesen elképzelhetetlen a kémia tanítása a megfelelő technológiai vonatkozások nélkül. Éppen ezek az ismeretek teszik lehetővé az elméleti ismeretek határozott gyakorlati felhasználásának bemutatását, ezek adnak módot a tudományos eredmények és a társadalom fejlődése közötti kapcsolatok érzékeltetésére. Ma már nem is elégedhetünk meg egyes konkrét gyártási eljárások ismertetésével. Többről van szó; a kémiában tárgyalt technológiákban a termelés sajátos jellegű, általánosítható tényezőit, vonásait keressük. Ezeket kívánjuk a tanulók elé állítani, mert ezekkel adhatjuk kezükbe azokat az eszközöket, amelyek birtokában a termelés és ezáltal a társadalom fejlődési irányait jobban megérthetik, és melyekkel azokat tudatosan elősegíthetik.

Ebből a követelményből súlyos probléma adódik: meg kell találnunk a kémiai technológia jellemző törvényszerűségeit, fejlődésének általános irányelveit, és be kell mutatnunk ezek egymásra hatását, összefüggéseit, tényleges súlyuknak megfelelő szerepüket a termelés bonyolult folyamataiban. Mindezt természetesen olyan mélységben és szinten kell megoldanunk ahogyan a tanulók értelmi fejlettsége, az iskolafaj jellege és a rendelkezésre álló időkeret ezt lehetővé teszi.

A kémiai technológiának (illetve a kémia keretében tárgyalt legfontosabb anyagok gyártási eljárásainak) vitathatatlanul szerepelnie kell a művelődési anyagban. Az alapvető kérdés, hogy mit és milyen mélységben tárgyaljunk en-

nek keretében. Ez a kérdés elsősorban azért jelent problémát, mert a kémiai technológia tudománnyá szerveződése most van folyamatban. Ennek keretében legfontosabb a tárgy sajátos tárgyának, sajátos törvényszerűségeinek, fejlődési irányainak, kutatási módszereinek megtalálása, illetve kialakítása. Ezek ismeretében kerül előtérbe a pedagógiai kérdés: a tudomány anyagából mennyit és hogyan tanítsunk?

A kémiai technológia anyaga eléggé határozottan körülírt területet jelent. Tágabb értelemben a kémiai technológia a műszaki kémiát jelenti, amely két ágra oszlik: a művelettanra és a folyamattanra. A művelettan elsősorban a vegyipari műveletekkel, berendezésekkel, készülékekkel és azok működésével foglalkozik. A folyamattan az üzem egész életét összefoglalva, szerves egységében vizsgálja. Először a művelettan indult fejlődésnek, a folyamattan (a szűkebb értelemben vett kémiai technológia) alapvető törvényszerűségei csak most tisztázódnak. Az úttörés érdeme magyar tudósé: Korach Mór, a MTA Műszaki Kémiai Intézetének vezetője ezen a területen alapvető munkát végzett (1., 2.). Az eredmények természetesen még nem nyertek végleges, kikristályosodott formát és megfogalmazást, de a középiskolai igényeket ebben az alakjukban is kielégítetik. A megállapításokat azért is felhasználhatjuk, mert a pedagógia irányából, tehát egészen más céllal elindított kutatómunka a szaktudomány területén kialakított megállapításokhoz bizonyos vonatkozásokban nagyon sokban hasonló eredményekről számolhat be (3., 4., 5.). Az eltérő jellegű és célú kutatások nagyjában azonos eredményei arra mutatnak, hogy a pedagógia területén nem vétünk a tudományosság követelménye ellen, ha ezeket a még nem egészen szabatos formában rögzített eredményeket a kémia tanításában felhasználjuk. Ez azért is megengedhető, mert középiskolai fokon csupán a legáltalánosabb érvényű alaptételek, a fejlődés legfőbb irányvonalainak megismerése és nem ezek matematikai formulákba rögzített alakja, azoknak igazolása a lényeges feladat.

A következőkben az említett munkák alapján vizsgáljuk a kémiai technológia területén általában érvényesülő és fejlődését irányító tényezőket.

A kémia és a kémiai technológia közötti alapvető különbség abban van, hogy míg a kémia egyszerű törvényszerűségekkel kifejezhető folyamatokkal foglalkozik, addig a kémiai technológiát ezektől a „tisztá határesetektől” távol álló *bonyolultság* jellemzi. Ez a bonyolultság nagyjában két alapvető tényezőre vezethető vissza. Egyrészt a gyártási eljárásoknál a kiindulási anyag rendszert sok komponensből áll, melyek részben az anyag szükséges összetevői, részben pedig szennyeződés alakjában találhatóak abban. Ennek következtében ezek olyan *sok komponensű anyagnak* tekinthetők, melyek határozott fizikai-kémiai jellemzése a tudomány mai állása mellett nehezen adható meg. Részben ennek következtében a bonyolultság másik oka a *folyamatok állapotjelzőinek (paramétereinek) rendkívül nagy száma*. Ezek a céltudatosan leegyszerűsített körülmények között lefolyó kémiai kísérletekhez képest alapvető minőségi különbséget is jelentenek, amely többek között abban is mutatkozik, hogy a kémiai technológia területén még ma is rendkívül nagy szerepe és jelentősége van az empirikus kísérletezésnek. Az elvi tudomány módszeres eljárásai itt csak útbaigazítást adhatnak, de a végső szót a gyakorlat bonyolult valósága mondja ki.

A második alapvető különbség a kémia és a technológia között a folyamatokra ható *normatív tényezők* eltéréseiben keresendő. Míg a kémiai folyamatokra csupán a természettörvények az alapvető és döntő tényezők, addig a technológiai folyamatokat legalább olyan mértékben a *társadalmi fejlődés törvényei* is determinálják. A társadalom normatív hatása két vonalon érvényesül:

egyrészt az *önköltségsökkentésre*, másrészt a *termelékenység emelésére* irányuló törekvések megvalósítása döntő módon befolyásolja a termelési folyamatot. Az önköltség szerepe abból a tényből érthető meg legvilágosabban, hogy ez a gyártási folyamat valamennyi műszaki állapotjelzőjét befolyásolja. Ettől elválaszthatatlan a termelékenység növelése, amely a termelőerők fejlődésének következménye és a társadalmi haladás legfőbb tényezője.

A harmadik alapvető különbség a kémiai és a technológiai folyamat között azok *szervezésének és kivitelezésének jellegében van*. Amíg a kémiai kísérlet általában egyszerűbb technikai feladat, addig a technológiai folyamat kivitelezése bonyolult technikai megoldásokat igénylő munka, amelynek határozott társadalmi (munkamegosztási) vonatkozásai és egyéni (munkaegészségügyi, nevelési, oktatási) problémái is vannak.

Az alapvető eltérések mellett a korszerű technológiai eljárások a kémiai folyamatok és a nagyipari eljárások *közeledését* is mutatják. Ez elsősorban abban jelentkezik, hogy a gyártási eljárásokhoz egyre inkább tiszta vagy tisztább nyersanyagokat (pl. dúsítással növelt koncentrátumokat) használnak fel, másrészt a gyártási folyamatokat úgy vezetik, hogy a végtermék minőségi tűrései határait egyre jobban összeszorítva, a tiszta anyagok felé közelednek.

A technológiai folyamatok behatóbb vizsgálata azt mutatja, hogy ezek fejlődését szinte *törvényszerű vonások* határozzák meg. Legfontosabb és döntő jelentőségű közöttük:

1. az *önköltségsökkentés*, amely a technológiai folyamatok döntő jelentőségű tényezője; az új technológiai eljárások bevezetésének meghatározója az olcsó termelésre törekvés.
2. Hasonlóképpen kiemelkedő tényező a *termelékenység növelésére* irányuló törekvés, amely lényegében azt az alapisínyt jelenti, hogy több árut kevesebb munkával állítsunk elő. A termelésnek ez a két alapvető gazdaságossági normája társadalmunk fejlődésének, sőt létének is alapja. A kommunizmus megvalósításában, a szemben álló társadalmi rendszerek között folyó békés harc eldöntésében ezek a döntő fegyverek, mert az életszínvonal állandó emelése csak segítségükkel valósítható meg.
3. A termékegységre jutó energiamennyiségben kifejeződő *energiafogyasztás csökkentése* is a technológiai folyamatok fejlődést jellemző tényezői közé tartozik. Az egyes technológiai folyamatokat a hőátadás tökéletesedése (pl. regeneratív tüzelés, az égési folyamat gyorsítása), az érintkezési felület növelése, a járulékosan keletkező hő és hulladékhő értékesítése jellemzi. Ilyen eszközökkel jelentékeny megtakarítások érhetők el. Jól mutatja ezt a folyamatot a timföldelektrolízis energiaigényének alakulása. Kezdetben 40 000 kWh energiával gyártottak 1 tonna alumíniumot, ma kb. 20 000 kWh energia szükséges ennyi alumínium elektrolíziséhez.
4. Az anyag *áthaladási sebességének* növekedése. Ennek megvalósításában a mozgatási sebesség is szerepet játszik, ez részben az anyag halmazállapotától függ. Leggyorsabban csővezetékben a gáz, gőz-halmazállapotú anyagok és folyadékok mozgathatók.

A reakciósebesség növelése is fontos tényező. Ez az időegységben érintkező molekulák számától függ, amely követelmény a felületnövelés problémáját állítja előtérbe. Ennek következménye a reagáló anyagok gázállapotának megközelítésére irányuló törekvés. A felületnövelés egyes fokozatainak tekinthető a finomőrlés, fluidizálás (lebegtetés), porlasztás, a habkolonás eljárás. A reakciósebességet jelentékenyen befolyásolja a hőmér-

séklet. Alapvető követelmény a reakció optimális hőmérsékletei területének kialakítása, amely felett és alatt az átalakulás menete már nem oly kedvező (pl. az ammóniaszintézis esetében). Megfigyelhető fejlődési törekvés ezeknek a határoknak a tágulása. A reakciósebességet a reagáló anyagok koncentrációja is jelentékeny mértékben befolyásolja. Ugyanígy gázok esetében a nyomás növelése szintén növeli a reakció sebességét. Ebből a szempontból a technológiák fejlődését ugyancsak a nyomáshatárok tágulása jellemzi. A reakciósebesség növelésének negyedik fontos tényezője a katalizátorok alkalmazása. Ma már alig van olyan vegyipari technológiai folyamat, amelyben valamilyen katalizátor ne szerepelne.

5. Az *anyagfelhasználás* tökéletesebbé tétele elsősorban a százalékos kihozatal növelésével jelentkezik. Ennek fontos tényezője a kémiai egyensúly eltolása az átalakulás irányában. Az egyensúlyi helyzet függ a hőmérséklettől. A hőmérséklet növelése általában a reakció sebességét növeli, de az oda-vissza irányú két reakció ugyanazon a hőmérsékleten eltérő gyorsasággal megy végbe. A hőmérséklet helyes beállításával a káros mellékreakciók visszaszorítása is részben elérhető. Azonkívül a nyomás és a koncentráció is hatással van az egyensúlyi helyzetre.

A kémiai egyensúly lassú, teljes beállítását azonban ritkán várják be. Ezért a reakciótérből távozó termékek még átalakulatlan anyagokat is tartalmazhatnak. Ezeket az anyagokat gyakran körfolyamatban ismételtlen átvezetik a reakciótérre. (Pl. az ammóniagyártó konverterben nem várják be az 500°-on és 200 atm. nyomáson elérhető 17,6%-os kitermelési eredménnyel beálló egyensúlyi állapotot, hanem a gázokat olyan sebességgel vezetik át a berendezésen, hogy csak kb. 10% ammónia keletkezik. A nagy sebességgel cirkuláló gázelegyből azonban így rövidebb idő alatt nagyobb mennyiségű ammóniagáz keletkezik, mint amennyit az egyensúlyi helyzet beállításával termelhetnek).

Az ellenáramú anyagmozgatás a koncentrációs különbségek fenntartásával általában elősegíti a jobb anyagkihasználást. A százalékos kihozatal természetesen az elvileg lehetséges határérték irányában mozog.

Ide tartozó probléma a segédanyagok visszanyerése (pl. a szódagyártásnál az ammónia), a szükségszerűen keletkező melléktermék (pl. az alkálilórid elektrolízise esetében a hidrogén és a klór) felhasználása és a nyersanyagok, melléktermékek, közbelső termékek, végtermékek komplex felhasználása.

6. A technológia megfigyelhető fejlődési iránya a kevesebb *szennyeződést tartalmazó* (előzően tisztított, dúsított) *nyersanyagok* feldolgozására és a gyakorlatilag „tisztá” késztermékek előállítására irányuló törekvés. Ez természetes követelmény, mert a „tisztá” nyersanyag a gyártási folyamat leegyszerűsítését jelenti, a „tisztá” nyersanyagból pedig kevesebb szennyeződést tartalmazó termék állítható elő.
7. A vegyipar egyik jellegzetes fejlődési tendenciája az egyre kevesebb *mennyiségű értékes anyagot* tartalmazó alap- és nyersanyag feldolgozása. Ez a fejlődés különösen a korlátozott mennyiségben rendelkezésre álló nyersanyagokkal dolgozó iparágakban (pl. a kohászatban) figyelhető meg.
8. A vegyipar fejlődésének egyik határozott iránya a *gépesítés, az automatizálás*. A gépesítés elsősorban a ember nehéz fizikai munkájának megszüntetésére irányul (pl. az alumíniumkohó megszilárdult sórétegének

áttörése). A gépek az ember munkáját a berendezések, készülékek ellenőrzésében, irányításában is helyettesíthetik. A távmérő és szabályozó berendezések központi észlelése és irányítása ma már odáig fejlődött, hogy a gyártási folyamat teljesen a szabályozó berendezésekre bízható. Ez a technikai kivitelezés azonban csak a műveletek automatizálása esetében valósítható meg. A automatizálás csak akkor hajtható végre, ha a termelési folyamat megfelelő műveleti elemekre bontható. Gazdasági előfeltételei között szerepel az előállítandó termék értékessége, illetve nagy tömege, mert kis értékű, illetve tömegű termék esetében a nagy befektetéssel járó automatizálás nem kifizetődő. A vegyi gyártásfolyamatok automatizálása uralkodó tendencia, amely a közelmúltban a komplex automatizálás jellegét vette fel. Ez azt jelenti, hogy a szabályozó berendezéseket elektronikus számítógépek segítségével úgy tudják automatikusan beállítani, hogy a gyártási folyamat az adott helyzetnek megfelelően az optimumot eredményezze. Ez az eljárás a nagy volumenű termelést igénylő vegyipari ágazatokban (kőolaj, műtrágyaipar) kezd terjedni.

9. A vegyipari technológiában erőteljesen érvényesül a *készülékek* térfogat-egységre eső hozamának növelése. Ez a törekvés a készülékek alak- és mértékváltozását hozza magával. A készülékek alakja, nagysága, szerkezeti anyaga a gyártási körülményekhez, feladatokhoz igazodik. A készülékek legkedvezőbb méreteit a termelés nagysága határozza meg. A termelés növekvő volumene azonban csak egy bizonyos határig növelheti a berendezés méreteit, mert bizonyos mérethatárokon túl a nagy készülék üzemeltetése nem gazdaságos. Ezért a berendezések méretei egy bizonyos határig növekednek (pl. a nagyolvasztók méretnövekedése), majd több párhuzamosan kapcsolt kisebb berendezés veszi át szerepüket (pl. az alkáli elektrolizáló cellák sora), mert a termelés így gazdaságosabb. A termelés további növekedése már új típusú készülékek kialakítását követeli meg. (Jó példa erre a szűrőberendezések fejlődése: laboratóriumi jellegű szűrőberendezések használata, szűrőprések, szűrődobok, szűrőcentrifugák alkalmazása.)

A vegyipar gépei általában egyfajta művelet végzésére alkalmasak (célgépek). Ennek következtében alakjuk eléggé változatos. Mivel a vegyiparban jellegzetes törekvésként tapasztalható az anyagok folyadék-, illetve gázfázisban történő reagáltatása, a reaktorok alakja is általában egyszerűsödik, és a cső-, illetve kádformákhoz közeledik. Ezzel a berendezés konstrukciója is egyszerűbbé válik. (A Malétra-, Herreshoff- és a lebegtető égetésű piritpörkölő kemencék összehasonlítása.) Újabban ezek a lebegtető, fluidizáló reaktorok más területeken is erőteljesen terjednek.

10. Az előbb említett jellegzetes tényezők hozzájárulnak magukkal a *folyamatos munkamenet* terjedéséhez. Ez a törekvés a vegyipar egész területén tapasztalható (pl. a csökemencék alkalmazása).
11. A vegyipari üzemek felépítése, szervezete egyre határozottabban az *át-szerelhető üzemtípusok* irányában mutat. Valamely nagy kombinát be-ruházásának kb. 50%-a a termelés szempontjából improduktív épületekre esik. Ezért általánosan tapasztalható jelenség, hogy csak a legkényesebb berendezéseket, illetve munkafolyamatokat helyezik el zárt épületekben. Az épületet is úgy kell megtervezni, hogy a változó technológiák által szükségessé váló átépítések minimális befektetéssel legyenek megvalósíthatók.

12. A vegyiparban is tapasztalható az összeműködő, bonyolult szervezeti kombinátok kialakítása. Ezeket részben a nyersanyagok és melléktermékek komplex felhasználása, részben az összefüggő technológiai folyamatok bevezetése érdekében hozzák létre.

A kémiai technológia említett törvényszerűségei és fejlődési irányvonalai természetesen ebben a formában csak nyersanyagot jelentenek az iskolai oktatómunka számára. Ezeket a politechnikai képzés érdekében csak *didaktikai szempontok alapján szelektálva, rendszerezve és a kémia törzsanyagával egységbe ötvözve használhatjuk fel* (6).

A tanulók előtt világosan kell állnia annak a felismerésnek, hogy a *technológiák fejlődésének legfontosabb mozgató rugója a gazdaságosság elve, amely az önköltség csökkentésével és a termelékenység emelésével jelentkezik.*

Ezek a legáltalánosabb és legalapvetőbb normák: 1. a jó anyagfelhasználással, 2. a folyamat gyorsításával és 3. az energiakihasználás fokozásával valósíthatók meg.

A jó *anyagkihasználás* legfontosabb tényezője a kémiai egyensúlyi helyzet befolyásolása (hőmérséklet, nyomás, koncentráció). Ugyancsak jelentős eszköz a folyamatban szereplő anyagok útjának helyes megszervezése: a körfolyamat és az ellenáram elvének alkalmazása.

Ugyancsak itt említendő probléma az értéktelenebb nyersanyagok feldolgozása és az előkészítés menetében az értéktelenebb, szennyezettebb anyagok tisztítása, dúsítása, tehát a tiszta alapanyagokból történő gyártásra törekvés. A melléktermékek felhasználásának, a segédanyaguk visszanyerésének jelentőségét és a kombinátok szerepét is látniuk kell a tanulóknak.

A *technológiai folyamat gyorsításában* központi problémaként a reakciósebesség növelését tekintjük (felületnövelés, hőmérséklet, koncentráció, katalízis).

A készülékek méretarányainak változásaira és alakjuk, szerkezetük egyszerűsödésére is itt hívhatjuk fel a tanulók figyelmét.

Ebbe a témakörbe tartozik a gépesítés, automatizálás jelentősége, hangsúlyozása, a távirányítás, távvezérlés szerepének említése.

Az *energiakihasználás* legfontosabb tényezői a hőátadás tökéletesítése, az érintkezési felület növelése, járulékos és hulladék hő felhasználása.

Ezekből a megismert törvényszerűségekből kell a *termelés általános alapelveit* kiemelnünk. *Didaktikai szempontból* ezeket két alapvetően fontos csoportra oszthatjuk:

1. A *termelés kémiai alapelvei*. A kémiai tanulmányokban természetesen ezeket állítjuk előtérbe, és ezek vizsgálatát tesszük központi problémává. Ezek lényegében a kémiai reakciók időbeli lefolyását, teljességét biztosító feltételek: a reakció számára legjobb hőmérséklet, nyomás-, koncentráció-viszonyok biztosítása; az érintkezési felület növelése; katalizátorok alkalmazása.
2. A *folyamat technikai kivitelezésének általános alapelvei*: az ellenáram, a körfolyamat, a folyamatos munkamenet, a berendezések méret- és alakváltozásai, az automatizálás megvalósítása.

Ez a két ismeretcsoport lényegében véve az általános kémia legfontosabb fejezeteit hangsúlyozza, a legfontosabb technológiai ismereteket emeli ki, és ezeket a gazdaságosság alapján rendszerezett anyag egységben szemlélteti.

Ebben az esetben tehát nem az ismeretanyag növeléséről, hanem annak szemléleti módjáról van szó. Ebben a szemléletben a kémia nem sorvad el, hanem megerősödik, új szintet kap, a technológia tanítása logikai összefüggésekre épül, és éppen ez az, amit a korszerű politechnikai szemlélet megkövetel.

Dr. Garami Károly
OPI tanszékvezető

IRODALOM

1. **Korach Mór:** A magyar kémiai technológiai iskola elvei. (A Veszprémi Vegyipari Egyetem közleményei, 1960. 4. kötet. 3. füzet.)
2. **Korach Mór:** A kémiai technológia egyik fejlődéstörvényéről. (A Magyar Tudományos Akadémia Kémiai Tudományok Osztályának közleményei, 1961. 16. kötet, 2. szám.)
3. **Garami Károly:** Beszámoló a vegyipari termelés általános alapelveivel kapcsolatos vizsgálatokról. (Bp. 1958. PTI kiadványa. Kéziratként.)
4. **Garami Károly:** A kémia termelés alapelveinek szerepe a kémiatanításban. (Pedagógiai Szemle, 1957. 1. sz.)
5. **Garami Károly:** A vegyipari termelés általános alapelveinek áttekintése. (Jegyzet. Kéziratként.)
6. **Garami Károly:** A készülő középiskolai tanterv néhány problémájáról. („A kémia tanítása”, 1962. I. évf. 4. sz.)
7. **Garami Károly:** A természettudományos tantárgyak új szerepe az iskolában. (Felsőoktatási Szemle, 1961. X. 9. sz.)

Zusammenfassung. Der Verfasser beschäftigt sich mit dem aktuellen Problem, wie grundlegende Kenntnisse über chemische Technologie im Rahmen der Chemie unterrichtet werden könnten. Er betont, der Unterricht der Chemie sei heute unvorstellbar ohne entsprechende technologische Beziehungen. Dies bestehe keinesfalls nur in der Darlegung konkreter Herstellungsverfahren, sondern mehr darin, die typischen Gesetzmässigkeiten der chemischen Technologie, die allgemeinen Grundsätze ihrer Entwicklung und deren Zusammenhänge den Schülern vorzustellen. Im weiteren behandelt der Verfasser die im Gebiet der chemischen Technologie allgemein zur Geltung kommenden und richtunggebenden Faktoren.

A KÉMIATÖRTÉNET HELYES SZEMLÉLETE

A kémia oktatásában gyakran szerepelnek utalások a tudomány történetének egyes mozzanataira. Ez helyesen alkalmazva nagymértékben elősegítheti a világnézeti nevelést. Ha a kémia tudományát múltjával és fejlődésével együtt mutatjuk be, előbbé tesszük a mai tudományt, rávilágíthatunk, hogy minden, így az ember megismerési tevékenysége is állandóan változó, fejlődő, s a kémia mai helyzete csak úgy értékelhető, mint a múlt és a jövő közötti folytonosságot biztosító összekötő kapocs. A múlt megismerése ad biztatást, irányítást a jövő eléréséhez.

Úgy kell látnunk a kémiát, mint az emberiség harcát azért, hogy a természet fölé kerekedjék. A kémia története megmutatja, hogy a cél: annak titkait felfedve, szolgálatunkba állítani azokat. Ez a harc még nem zárult le, s ha ma sok mindenben fölé is kerekedtünk, a természet erejének, a még ismeretlenek újabb és újabb meghódítása vár az emberiségre.

Természetesen nem mond ellent ennek a megállapításnak az, hogy ebben is, mint minden más általános emberi törekvésben számos kiemelkedő vagy kevésbé kiemelkedő ember tevékenysége mutatkozik meg. Azonban, hogy nem a személyiségek jelentik a kémia igazi előrelendítő erejét, hanem a társadalom felépítménye, a korszellem az ami a személyiségeket körülveszi, eléggé bizonyítja a kémia történetének azok az emlékezetes mozzanatai, hogy ugyanabban az időben egyszerre vagy csaknem egyszerre — egymástól függetlenül — többen is eljutottak ugyanarra a felfedezésre. Az oxigén vagy a magyar szempontból érdekes tellur felfedezése körüli jogos prioritási viták mutatják, hogy egy-egy felfedezés megalkotásában a kiváló kémikusok működésén kívül vitathatatlan szerepet játszik a tudósokat körülvevő környezet is.

Az eddigi helytelen tudományszemlélet úgy tekintette a kémia tudományát, mintha azt néhány nagy kémikus munkássága építette volna fel, pedig éppen az ellenkezője az igaz. A kémia igazi története mindig a tömegek működésének története. Csak megértő környezetben, sok más, viszonylag kis jelentőségű kémikus megfigyeléseinek mennyiségi felhalmozódása után volt lehetsége egy-egy kimagasló elmének, hogy ezeket a megfigyeléseket a kémiai tudományok minőségi átalakítására használhassa fel.

Igaz, néha előfordult, hogy egyik-másik vegyész olyan felfedezésre tett szert, amely messze megelőzte kora szükségletét és érdeklődési körét. A felfedezések azonban értetlenek maradtak, elfelejtődtek, s valakinek újra fel kellett fedeznie, amikor a kor azok befogadására már képes volt. Hiába figyelt fel már *Paracelsus* arra, hogy a fémekből savak hatására egy érdekes fajta levegő keletkezik, másfél évszázaddal később *Cavendish* nyomán ismerte meg a tudományos világ a hidrogént, s bár *Cavendish* is látta, hogy a levegő nitrogénje teljes mennyiségében nem égethető el, csak több mint száz évvel később *Rayleigh* fedezhette fel a nemesgázokat.

Mindig is így volt: a társadalom fejlődése, a társadalmi követelmények hozták létre a kémia fejlődéséhez szükséges lehetőségeket. Látnunk kell, hogy a feudalizmus bomlásának talajából táplálkozó humanizmus szükségszerűen találta meg *Paracelsus*-ban a humanista kémia, az iatrokémia megindítóját, s vele egyidőben *Agricolá*-ban a gyakorlati kémia nagy előrelendítőjét. Amikor a feudalizmus áttörhetetlennek vélt uralmát Angliában a XVII. század közepén áttörte a polgári forradalom, a múlt eszméivel merészen szakító körülmények segítették *Boyle*-t, hogy ő is kételkedhessen a múlt kémiai eszméiben. A francia forradalmat megelőző gazdasági és szellemi felszabadulás szabadította meg *Lavoisier*-t és a többi kortársát attól, hogy a kémia múltbeli, helytelenné vált nézetei az új kémia kibontakoztatásában többé ne akadályozzák őket.

A kémia haladását a társadalom haladásától elszakítva szemlélni helytelen lenne. Az előbb vázolt szemlélettel viszont helyesen láttathatjuk meg a tanulókkal a kémia fejlődését, s jól kiaknázhadjuk a kémia történelmében rejlő gazdag világnézeti nevelési lehetőségeket.

Dr. Szőkefalvi-Nagy Zoltán

főiskolai docens

Eger

Zusammenfassung. Beobachtungen lassen vermuten, historische Beziehungen, Kenntnisse über die Entwicklung der Wissenschaft Chemie spielen eine allzusehr untergeordnete Rolle im Unterricht der meisten Kollegen. Um die Aufmerksamkeit auf ähnliche Aufgaben zu lenken, wird im Beitrag die Art gezeigt, wie die Geschichte der Chemie richtig betrachtet zur wissenschaftlichen Erziehung der Schüler beitragen kann.



AZ ÚJ TANTERV SZELLEMÉBEN

A gimnázium új kémia tantervében a legtöbbet vitatott kérdés a technológiai fejezetek tanítása. — Abban mindenki egyetért, hogy az élet és iskola kapcsolata megkívánja ezek tanítását, de sokan félnek ennek hogyanjától és mértékétől.

Mennyire kíván az új tanterv belemenni a termelés gazdasági kérdéseinek a tárgyalásába? Lehet-e a kémiai technológiai fejezeteket úgy tanítani, hogy azokban a kémia domináljon? Uralkodó módszer marad-e az összefüggéseket látó logikus gondolkodásra való nevelés? Ezekre a kérdésekre akarunk konkrét választ adni az alábbi két téma tanítási tervének bemutatásával.

Az új tanterv szerint az általános iskolában tanult néhány
BERENDEZÉS és GAZDASÁGI FOGALOM

VII. osztály:

Tüzelés	Háztartási és ipari tüzelő berendezések	A szakaszos és folyamatos művelet fogalma. A gáztüzelés előnyei
Tégla gyártás Cementgyártás	Alagút kemence Csők kemence	Az ellenáramú tüzelés lényege. (Az ellenáramú hevítés jelentősége)

VIII. osztály:

Kénsavgyártás Salétromsavgy. Mészégetés	Elnyelető torony Aknakemence (automatikus kemence)	Az ellenáram elve Folyamatos termelés; ellenáram. (Termelési idő és energia csökkentése)
Vasgyártás	Aknakemence Léghevítők	Ua. A nyers- és segédanyagok szerepe a termelés gazdaságosságában Az előhevítés jelentősége. Energia- anyag-időtakarékosság. A gyártás munkaszakaszai
Acélgyártás	Kád kemence Előmelegítő kamrák	Hulladékanyag felhasználása. Energiatakarékosság

A fogalmak egyértelmű használata céljából alábbiakban közöljük a legfontosabb gazdasági-technológiai kifejezések meghatározását. (A tanításban ezek megadása természetesen akkor történik, amikor konkrétan felmerülnek.)

1. **Gazdaságos** az a termelési mód, amely a legrövidebb idő alatt a legkevesebb energia és anyag felhasználásával a legtöbb termék előállítását biztosítja.

2. Az önköltség legfontosabb tényezői az idő (munkabér, géphasználat), anyag (alapanyag, segédanyag) és energia (hő, elektr.). A termelés végső szempontja az önköltség csökkentése. Ez irányítja a technológia kialakítását.

3. **Technológiai elveknek** nevezzük azokat az üzemi eljárásokat, amelyek gazdaságosak voltak miatt általánosan elterjedtek (amelyek tehát időt, anyagot, energiát takarítanak meg. Lásd a Segédkönyv 392. és 393. oldalán levő táblázatokat).

A technológiai elvek közül

a) a „termelés kémiai alapelvein” értjük azokat, amelyek a kémiai reakciót gyorsítják (vagy az egyensúlyt javítják), tehát a hő, katalizátor, érintkezés, nyomás, koncentráció alkalmazását, illetve növelését.

b) A termelés **technikai kivitelezési** (vagy üzemszervezési) elvein pedig értjük a folyamatos üzemenet, ellenáram, cirkuláció alkalmazását. Ugyanúgy az érintkezési felület növelését pl. a hőcserélőben.

4. *Termelékenység* az időegység (óra, hónap) alatt gyártott termékmennyiséget értjük. (Lehet a termelékenységet más módon is kifejezni.)

A gyártásfolyamatok tanulmányozásánál két szempontot nézünk:

a) technológiai célszerűséget (hogyan oldható meg a feladat, végezhető el a művelet),

b) a gazdasági célszerűséget (hogyan tehető olcsóbbá a művelet).

A kénsavgyártás tanítása

Az óra elején, a számonkérés során a tanulók felrajzolják a táblára a kontakt kénsavgyártás modellkísérletét, és felírják a pirittől a kénsavig vezető három anyagátalakítási folyamat egyenletét. A megelőző óra anyagából felelevenítjük azt, hogy hogyan befolyásolható az SO_2 — SO_3 átalakítás egyensúlya és sebessége. Ezzel átismételjük a gyártásfolyamat *kémiai alapjait*.

Az új anyag feldolgozása előtt közös osztálymunkával felidézzük az *általános iskolában* tanult technológiai fogalmak közül azokat, amelyekre ez órán szükségünk lesz (Táblázat).

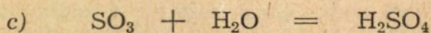
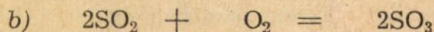
Mit értünk *szakaszos és folyamatos* munkameneten? Mi a *folyamatos* termelés előnye? (Nincs állási idő: többet termelhetünk naponta.)

Mit értünk *ellenáramon*? Anyagoknak egymással ellenkező irányban való áramlását, tehát egymással szemben való haladását. *Mi az ellenáramú hevítés* jelentősége? Az egymással — legalább falon át — érintkező anyagok között hőátadás történik, tehát hőkiegyenlítés megy végbe. *Miért lesz teljes a hőcsere?* Azért, mert az ellenáramban haladó anyagok mindig *frissebb* — pl. melegebb — másik anyaggal találkoznak, tehát végül is annak a hőfokán távoznak a berendezésből. *Mi ennek a gyakorlati haszna?* Anyagoknak „ingyen” való felmelegítése, tehát hőenergia megtakarítása.

Ugyanilyen gondolatsorban tudatosítjuk azt, hogy az ellenáramú *elnyelés* csökkenti az anyagvesztiséget, tehát *anyagmegtakarítást* jelent.

Mivel a gyártási műveletek sorának tanítását a kémiai reakciók sorára építjük, felírjuk egymás alá a három reakciót, hogy majd párhuzamosan melléjük írassuk a megfelelő — és elvégzésükhöz még szükséges egyéb — műveleteket.

Reakciók:



Műveletek:**

1. Pörkölés.
2. Gáztisztítás.
3. Előmelegítés.
4. Katalizálás.
5. Elnyelés.

A gyártásfolyamat műveletsorának a megtárgyalásában a *folyamatábrára* támaszkodunk. (Jó, ha van térbeli szemléletet adó makett is.)

1. Közöljük hogy hazánkban a kénsavgyártás nyersanyaga elsősorban pirit. Felidézzük ennek oxidációs folyamatát ($\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$), és ismertetjük az örvényágyas *piritpörkölő* kemence szerkezetét és működését kb. a jelenlegi tankönyv módján és mértékével.

Felidézzük a kémiai reakciók lejátszódásának korábban tanult 3 feltételét (affinitás, érintkezés, hő), és rámutatunk arra, hogy a 0,05 mm finomságúra megőrölt pirit szemcséknek kb. ezerszer nagyobb a felületük, mint a bányából felszínre hozott, átlagosan ökölnyi rögöknek, tehát *ezerszer nagyobb felületen* érintkeznek a levegővel, és így ezerszer gyorsabban oxidálódnak. Így tehát

** Ezeket az óra folyamán csak később írjuk be.

ezerszer több pirit pörköltető a kemencében naponta. Ezért lehet egy 6.3 m-es kemencében oly rengeteg (napi 65 t) piritet megpörköltetni. (A termelékenységgel fogalmát még *nem* használjuk a kénsavgyártás tanítása során.)

Mint minden művelet végén, itt is megkérdezzük, hogy milyen anyagok kerültek a berendezésbe, és mik jöttek ki belőle. A kemencéből nemcsak SO_2 -t kapunk. Ez a távozó gáznak csak kb. 14%-a. A gáz zömét a pörkölésre használt levegő nitrogénje képezi. Kb. 20% fel nem használt oxigén is van benne. A gázáram magával viszi az összes piritpörköt is.

2. Hogy az anyagátalakítás következő lépését, az SO_2 -nak SO_3 -dá való oxidálását elvégezhesük, ahhoz előbb meg kell *tisztítani* a gázt ettől a napi 65 t piritből származó rengeteg portól. A gáztisztítás műveletét a tulajdonképpeni gyártásfolyamat végén tárgyaljuk majd meg. (Azért választunk most kivételesen ilyen megoldást, mert a két — sokféle használt — berendezést film segítségével bővebben akarjuk megismertetni.)

A tiszta gáz összetétele: 14% SO_2 , 20% O_2 , 66% N_2 . E gázelegyen tehát benne van az SO_2 oxidálásához szükséges oxigén.

3. A tisztítás során *lehűlt* gázt fel kell melegíteni az SO_2 -oxidáció optimális 450 fokos hőmérsékletére. Ez azonban nem igényel külön energiát, mert a kontakt kemencéből — amúgyis lehűtendő — forró gázok távoznak, és ezek *energiáját* használják fel az SO_2 előmelegítésére.

Ismertetjük a hőcserélő szerkezetét a jelenlegi tankönyv szerint. Az általános iskolában is tanult cementgyári csőkemencében végbemenő hőcserével összehasonlítva, megkérdezzük, hogy itt miért csövekben megy az anyag (mindkettő gáz), és miért van ilyen sok cső (nagy érintkezési, hőátadási felület: gyors művelet).

A hőcserélő gazdasági jelentőségét emeljük ki ismét az óraeleji ismétlés szerint, majd a gáz felmelegítésének kémiai-gazdasági kérdéseit idézzük fel: reakciógyorsítás, egyensúly. (A műveletek tárgyalásakor mindig fel kell idézni annak kémiai okát: így nyert értelmet a művelet, és így tudatosodik a tanulóban az elmélet és gyakorlat egysége.)

4. A tiszta, előmelegített gázzal elvégezhető a soron következő kémiai reakció, az SO_2 -nak SO_3 -dá való oxidálása. Láttuk a modellkísérletben is, hogy ehhez katalizátor szükséges.

Ismertetjük a *kontakt katalizátor* működésének mechanizmusát (Segédkönyv I. új kiadás 401. oldala szerint) és megkérdezzük, hogy miért nem V_2O_5 darabkákkal katalizálnak, miért viszik azt rá a *porózus* samott felületére? A gyári katalizátor felülete 13 m²/g. (A faszéné 200–400 m²/g.) A felületnövelés itt is a reagálandó anyagok érintkezési felületét növeli. Így ugyanaz a gázmenyiség hamarabb egyesül, ezért hamarabb engedhető a berendezésbe új gázmenyiség: így naponta nagyobb gázmenyiség nyomható át a katalizátoron, tehát több SO_3 lesz az eredmény.

Az új tanterv új szelleméből gyakorlatilag az következik, hogy nem állunk meg a felületnövekedés leírásánál, de még ennek — ma még csak elvétve megemlített — reakciógyorsító szerepénél sem, hanem tudatosítjuk ennek *gyakorlati értelmét*, a többtermelést. Ehhez — fentiek szerint — egy fél mondat elég.

A folyamatábra rajzán megmutatjuk, hogy a katalizátor egymás fölött több tálcán van elhelyezve a kontakt kemencében.

Felhívjuk a figyelmet az üzem műszerezettségére.*

* Lásd a Kémia és a haladás I. c. olvasókönyvben

5. Az SO_3 vízzel elnyelve alakul át H_2SO_4 -vá. A kemencéből kijövő forró gázt ehhez előbb le kell *hűteni*. Ezt a műveletet — fentiek szerint — oxidációra kerülő új SO_2 felmelegítésével kapcsolják össze a hőcserélőben.

Az elnyelőtornyokban az SO_3 tartalmú gáz (zömmel nitrogén) száll felfelé, az elnyelő sav pedig csurog lefelé. Tudatosítjuk az ellenáramnak az anyagkihasználásban való jelentőségét. A torony töltésével kapcsolatban pedig ismétel a nagy felület műveletgyorsító szerepét. (Lásd a Segédkönyv 137., 405. és 410. oldalát.)

Miután a gyártásfolyamatot így áttekintettük, a *gáztisztítás* két műveletének részletesebb megismertetése céljából levetítjük a „Ciklon és az elektromos gáztisztító” c. filmet.

ÖSSZEGEZÉSKÉPPEN a folyamatára alapján még egyszer áttekintjük a gyártásfolyamatot:

Először felsorolhatjuk az egyes műveleteket, és egy-egy mondatkal megmondhatjuk, hogy *mi történik benne*, és *miért végezzük el*. Azután kiemeljük, hogy az egyes *technológiai elvek* hol, hogyan szolgálgják a termelés gazdaságosságát.

(A nitrózus eljárás technológiáját nem tanítjuk, tehát a kontakt eljárással való összehasonlítására nem kerül sor.)

Amint fentiekből látható, az I. gimnázium első jelentősebb technológiai folyamatának tárgyalása az új tanterv szerint sem lesz részletesebb, mint ahogy az a jelenlegi tankönyvben szerepel. E téma tanítását lényegében az általános iskolában (az ottani új tanterv szerint) tanult technológiai elvek lényegének és jelentőségének az ismételésre és tudatosítására használjuk fel.

A Siemens—Martin-féle acélgyártás tanítása

Az acélgyártás tanítása során már nemcsak az általános iskolában, hanem a majdnem kétévi gimnáziumi kémiatanítás során szerzett kémiai és technológiai-gazdasági ismeretekre is támaszkodhatunk. Az acélgyártás tanítása során ezeket — az alábbiak szerint — már csak ismételjük. Új fogalom itt csak a *kapacitás* fogalma.

(Már az általános iskola új tankönyvében is a hazánkban kizárólagosan használatos és formailag is egyszerűbb März-égőfejes, pakuratüzeléses kemence fog szerepelni.)

Az acélgyártás témáját két órában tanítjuk. Az első órán a művelet *szükségességével és kémiai* alapjával foglalkozunk, és röviden ismertetjük a konverteres (szélfrissítéssel) eljárást. A második órán kerül sor a Siemens—Martin-eljárás megtárgyalására, valamint az elektroacélgyártás rövid ismertetésére.

A második órán a számonkérést például a következő kérdések köré csoportosíthatjuk:

— *A fémek közül miért a vasat használja az ipar a legnagyobb mennyiségben?* (Mechanikai tulajdonságok, olcsóság, lásd a Segédkönyv 264. oldalán.)

— *Melyek a nyersvas és az acél tulajdonságai; mi a különbség oka?* (Önthetőség, ridegség — nagyobb szilárdság, rugalmasság, melegmegmunkálhatóság; szénttartalom, tisztaság.)

— *Mi a szélfrissítő eljárás lényege?* (A szén és a szennyeződések kiegészítése átfúvott levegővel, azaz szabad oxigénnel.)

— *Mi a kémiai alapja ennek az eljárásnak?* (Az, hogy 1000° felett a Si, Mn és C, valamint a P szennyeződéseknek nagyobb az oxigénhez való affinitásuk, mint a Fe-nak.)

— *Mi lesz az oxidálódott szennyeződéssel?* (A SiO_2 , MnO salakba megy; a S, P, illetőleg oxidjuk egyesül a Fe-val, illetőleg az FeO-val.)

— *Mi lehet a Fe-szulfid, illetve Fe-foszfát további sorsa?* (Ha az olvadákkal érintkező újabb anyag savanyú kémhatású, pl. SiO_2 , akkor az egyesül a Fe-val és

így ismét kiüzi, azaz felszabadítja a S-t és P-t; ha bázikus, pl. CaO, akkor viszont leköti a S-t, ill. P-t, és felszabadítja a Fe-t: $\text{FeS} + \text{CaO} = \text{FeO} + \text{CaS}$.)

— *Mi lett ennek az ipari következménye?* (A szélfrissítést nem a samott béléssel Bessemer-, hanem a dolomit béléssel Thomas-konverterben végzik.)

— *Mi lesz az oxidálódott vassal?* (A fúvatás közben keletkezett FeO-t a Si és Mn redukálja, a fúvatás végén keletkezett FeO-t pedig utólag hozzáadott Si vagy Mn-ötvözzel kell dezoxidálni.)

— *Mivel történik a visszaszenesítés?* (Ugyancsak az előbbi nyersvas—mangán ötvözzel.)

— *Milyenek a konverter energetikai viszonyai?* (A szennyeződések oxidációja emeli a hőmérsékletet, és így olvadt állapotban marad a tisztultabb, tehát magasabb olvadáspontú acél is.)

— *A konvertérezés előtti hogyan készült az acél, az ún. bucavas?* (Faszén, majd kőszéntűz ráfúvatásával és kavargatással.)

Az új anyag tárgyalásának bevezetésekként elmondjuk, hogy a konverterekben való acélgártás nem elégítette ki az ipar fejlődő igényeit. A konverterek csak közepes minőségű acélt adnak, mert bennük a folyamat olyan gyors, hogy nehéz a szabályozása. *Gazdaságilag* pedig az a hátrányuk, hogy segítségükkel csak nyersvasból lehet acélt gyártani. A világszerte felhalmozódott ócskavasat nem lehetett konverterekben feldolgozni, mert az ócskavas (acél) olvadáspontja magas (nem csökkentti annyi szennyeződés, mint a nyersvasét)*.

Az ócskavas feldolgozása ugrásszerűen növelte a világ acéltermelését, mert — az általános iskolából ismert — Siemens—Martin-eljárás során 1 t nyersvassal együtt akár 2 t ócskavas is feldolgozható. (Így tehát megháromszorozódhat az 1 t nyersvasra számított acéltermelés. A nagy mennyiségben és így olcsóbban gyártott acél tette lehetővé az ipari forradalom eredményeinek az elterjedését. (Faliképek a középkori és mai szövegéről, közlekedésről, ekéről.)

A vaskohászat tanítása során említjük, hogy a nyersvas akkor lett olcsóbb, amikor a faszén helyett áttértek a koksszal való olvasztásra.*

Az acélhulladék feldolgozásához két dologra volt szükség: egy folyékony anyagot tartósan befogadó teknő alakú, ún. *kádkemencére* és a magas hőmérsékletet biztosító *tüzelésmódra*.

A martinkemence a boltozattal lezárt, nagyjából téglalap alakú homorú aljú építmény. Anyaga bázikus kémhatású tűzálló téglá. A zárt *modellen* megmutatjuk az adagolóajtókat és a csapolónyílást.

A *gyártás* úgy kezdődik, hogy először beadagolják a foszfor lekötésére szolgáló mészkövet, utána az ócskavasat, majd ennek beolvadása után a nyersvasat. A megolvadt anyagban végbemenő *frissítési* folyamat lényege az, hogy az ócskavas (rozsa, reve, tiszta érc)** „felesleges” oxigénje kiegészíti a nyersvas felesleges szénét. A folyamat során keletkező CO tartja „forrásban” az acélfürdőt. A martinkemencében a kiegészítő folyamata lassú, tehát szabályozható az acél *minősége*, sőt egyszerűbb ötvözzel acélok is készíthetők benne. (A vas tisztulását mutatja a keletkező salak nagy mennyisége is.)

A tüzelés ma hazánkban *pakurával* történik. (Ez 10 000 kalóriás tüzelőanyag. A korábban használt generátorgáz fűtőértéke csak 1600 kal.) Az égés hőmérsékletének az emelése két módon történik. Egyrészt az oxidáció gyorsításával — amit a két anyag jó érintkezésével biztosítunk (porlasztás), más-

* 1% szennyeződés a vas olvadáspontját 72°-kal csökkenti.

* A kémia és a haladás I. 27—28 oldal.

** A martinadag összetételét lásd a Segédkönyv 293. oldalán.

részt pedig úgy, ahogy a nagykohóban, tehát a levegő előmelegítésével. (lényegében a 70% nitrogén előmelegítésével).

A levegő előmelegítésére a Siemens-féle regenerátorkamrákat használják. A kamrák és a kemence első oldalainak leemelése után a modellen ismertetjük a tüzelőberendezés szerkezetét: a léghevítő kamrákat és az égőfejeket. Megkérdezzük, hogy mennyiben azonos és mennyiben különbözik a légelőmelegítésnek ez a módja a Cowperekétől? (Mivel hevítik fel a rácsot, hány fokra, milyen célból?)

Az előmelegítést nemcsak a technikai szükségesség miatt alkalmazzák ma már, hanem *energiamegtakarítás* miatt is. (A kohónál ez 30%, a Martinnál 20%.) A rácsról távozó, még 1000 fokos füstgáz eleven melegét füstgázkazánokban értékesítik. De értékesítik azt a hulladékhőt is, amit a kemenceajtók, beépített váltásmozgók stb. hűtése során elvesznek. (Egy 125 tonnás dunaújvárosi kemence ilyen gőzkazánjai pl. óránként 3 tonna hasznosítható gőzt termelnek.)

Végül anyaggazdálkodási szempontból említsük meg, hogy az acélgyártás mellékterméke, a martinsalak 16% vasat tartalmaz, ezért ezt visszaviszik a nagyolvasztóba, és ott mint vasdús salakképzőt használják fel az ankerithez hasonlóan. (Segéd-könyv 267. o.)

Az acélgyártás folyamatát is — ahogy az eddig tanult legtöbb üzemi folyamatnál is láttuk — a művelet lényegét jelentő vegyfolyamatnak — itt a szén kiégésének — elősegítésével gyorsíthatjuk. A pakuratüzelés már gyorsabbá tette a beolvadást, a külföldön már használatos oxigéndús levegővel való fűtés még termelékenyebbé teszi az üzemet. A Martin-kemence termelékenysége mindazonáltal elmarad a konvertereké mögött, amelyek 10 perces átfűtése esetén félóránként adnak egy-egy 10 tonnás adagot. Az acéltermelés annyira megnövekedett, hogy már nem jut minden adag nyersvasra kétszeres, de még egyszeres öcskavas mennyiség sem. Ha pedig nincs öcskavas (és csak közepes minőségű acélra van szükség), akkor érdemesebb visszatérni a termelékenyebb (ma már szintén átfűtással gyorsítható) konverterezésre. Ezért majd nálunk is fognak Thomas-konvertereket építeni.

A Martin-kemence termelékenységét a kemence méretének növelésével is fokozzák.

A 40 tonnás csepeli kemencék adagideje 4 óra, a 120 tonnás dunaújvárosi kemencéké 8 óra. Látjuk tehát, hogy a kapacitás növelése az óránként termelt acél mennyiségét $40/4=10$ tonnáról $120/8=15$ tonnára, tehát másfélszeresére növelte.

A kapacitás befogadóképességet és ezzel együtt teljesítőképességet jelent.

A berendezés mérete nem növelhető végtelenül; a termelékenység növelésének új útja itt is — az oxigénfűtás mellett — a *folyamatos* munkára való áttérés. Külföldön már vannak erre példák.

Acéltermelésünk fejlődését mutatja a grafikon. (A dunaújvárosi kemencék 1954-ben kezdték meg fokozatosan működésüket. Jelenleg — ahogy az újságból olvashatjuk — az ózdi kemencék rekonstrukciója folyik.)

A mennyiségi igény mellett mindjobban jelentkezik a *minőségi igény* is az acéllal szemben. A jó minőségű ötvöztött acélokat az elektromos ívfénnyel olvasztó kemencékben készítik. (A nyersvas szakítószilárdsága 20, a szénacélké 40, a gyengén ötvöztött acélké 70, a legjobban ötvöztött acélké 250 kg/mm² felett van. Ilyenek például a zongorahúr, drótkötélpálya, vagy az Erzsébet-híd kötélének az anyaga.) A minőség javításához természetesen utólagos megmunkálás, hőkezelés is hozzájárul.

Az összefoglalás során újra átfutjuk az óra fő gondolatait. Ehhez a táblavázlat szolgál alapul:

A nyersvas és az acél olvadáspontja.

A martinban a kötött oxigén égeti ki a szenet.

A léghőmelegítés technológiai és gazdasági szükségessége.

A 3-féle eljárással gyártott acél minősége.

A termelékenység növelése.

Hazánk acéltermelése.

A legelső és legutolsó szervesen technológiai téma feldolgozási tervéből láthatják a Kartársak az új tanterv elképzeléseit. Kérjük, hogy ezen konkrétumok alapján tegyék meg észrevételeiket. Ezeket lapunkban közölni kívánjuk.

Zimányi Alajos

az OPI munkatársa

Zusammenfassung. Der Verfasser behandelt praktische Beispiele, die im Chemieunterricht geeignet erscheinen quantitative Zusammenhänge der Produktion zu veranschaulichen. Ähnliche Beispiele, die sich nach Wunsch und Möglichkeit vermehren lassen haben alle den Wert den Schulunterricht mit dem praktischen Leben in Verbindung zu bringen, den Schülern quantitative und qualitative Seiten der Erscheinungen in dialektischer Einheit vorzustellen.

GONDOLATOK

A TANÍTÁSI ÓRA HATÉKONYSÁGÁVAL KAPCSOLATBAN

A tanévnitő utasítás (1) változatlanul érvényesnek jelölte meg az előző tanév szaktárgyi direktíváiban (2) lefektetett irányelveket, így az óra hatékonyságára irányuló próbálkozásokat, módszereket is ezek figyelembevételével kell vizsgálnunk.

A direktívák — tömören bár — felölelik a tanári munka összes tartalmi és módszertani kérdését. Mindezekkel ilyen rövid tanulmányok keretében foglalkozni nem lehet. Ezt érezve emelek ki egy pontot az utasítás anyagából, és igyekszem megvizsgálni az abban megjelölt feladatok végrehajtásának módját.

A II/3. bekezdés didaktikus feladatokat tűz elénk. Az ilyen munka tárgyunkkal kapcsolatban lényegesen kevésbé kidolgozott, mint a tanítási anyag tartalmi kérdései, feltétlenül hasznos lesz tehát elsősorban ilyenekkel foglalkoznunk.

A bekezdés gondolatmenete a következő:

Jól kiválasztott kísérletek...

A valóság megfigyelése...

A látottak elemzése a tanulók bevonásával, gondolkodtatás...

Az anyag elsajátítása az órán...

Támaszkodjunk a tanulók már meglevő ismereteire is...

A gondolat sor nem látszik bonyolultnak, mégis rengeteg problémát vet fel, amelyek megoldása az új tanterv már ismert céljainak elérését szolgálja.

A kísérletek kiválasztásával, bemutatásuk technikai és didaktikai kérdéseivel nem foglalkozom, hiszen a tankönyvek és segédkönyveink (3, 4, 5) e téren bőséges útmutatást nyújtanak kezdők számára is.

A bemutatással, a kísérlettel kapcsolatban a tanuló részéről, első teendő azok alapos *megfigyelése*, és ennek bizonyítására és rögzítésére a lehetőleg pontos *leírása*.

(Tételezzük fel, hogy a kísérlet elvégzésével kapcsolatban nem volt dolga, tanári kísérletet látott).

A megfigyelés és leírás a későbbi általánosítás, törvényfelismerés előfeltétele.

(A leírás fogalmát itt tágabb értelemben vesszük, nem feltétlenül jelent szöveges, írásos munkát, történhet szóban, rajzban is.)

A „Mondd el, mit láttál!” felszólítás primitívnek tűnik nekünk, akik már annyiszor láttuk azt az egyszerű kísérletet. Tapasztalataink szerint a kísérlet első látása után a tanulók többsége képtelen pontosan eleget tenni felszólításunknak. (Ez a felnőtt tanulókra is vonatkozik.) Többeknél meg kell elégednünk azzal, hogy a történések egymásutánja alapján feladott kérdések sorára kielégítően válaszolnak. Néha ajánlatos a kísérlet megismétlése a jól-rosszul elvégzett leírás után.

A megfigyelőkészségnek számos eleme van:

a) a *méretek, színek, hangok, szagok stb. gyors analízise és szintézise* egy-
séges képpé;

b) a *változás összehasonlítása a korábbi állapottal* (vajon mekkora egy-
egy esetben az a változásérték, amelyet a tanuló már észlel?);

c) *több egyidejű változás analízise*;

d) a *figyelem lankadásának megakadályozása*, és végül:

e) az *egyidejű események közül azt helyezni a figyelem fókuszába, ame-
lyik a kitűzött cél felé visz*;

(erre a tanuló általában csak a tanár előzetes figyelmeztetése és vezetése alapján képes).

Mindez kemény szellemi erőfeszítést követel. Egyeseket rászorít az érdeklődés, másokat viszont csak a leírás kötelezettsége, a tanár kérdése: „Mondd el, mit láttál!” Megfigyelőkészségük, ha lassan is, de fejlődik, és megszokják, hogy a látványos részletek mellett a kevésbé feltűnőket is figyelemmel kísérik.

Az első osztályban aktuális anyagunk egyik legproblematisabb kísérlete például a klór és hidrogén egyesítése hidrogénkloriddá. Az átlagosan használt 30–40 cm magas hengerekben elhelyezett klórgáz másodpercek alatt elfogy, tehát elő kell készítenünk erre a rövid időre a tanulókat.

Tudjuk, hogy a szintézisnél látható láng értelmezése zavart okozhat, a láng megjelenése a tanulóknál nagyon erősen rögzült az égés fogalmához, és tankönyvünk is azt írja, hogy „Klórgázban a hidrogéngáz folytatja égését...” Abban az időben tehát, amikor a klórt tartalmazó hengeren még rajta van az üveglap, világosan rögzítenünk kell, hogy ott levegő, tehát oxigén nincs. Ugyanekkor már ég a hidrogén a meghajlított üvegcső végén, és meg kell állapítanunk, hogy miért látunk lángot. E két megállapítás után megadjuk a megfigyelés támpontjait: „*Figyeljük a láng színét, a klór színét és az edény-*

ben levő gáz átlátszóságát!" Ezzel készítjük elő a tanulókat arra, hogy különbséget tegyenek az égés és a hidrogénklorid-szintézis lángja között, hogy észrevegyék a klór eltűnését és a hidrogénklorid okozta köd megjelenését. A kísérlet közben gyors kérdéseket teszünk fel a láthatóságra vonatkozóan, majd elemezzük a látottakat. A klór halványzöldes színének eltűnését nehéz jól észlelni, jó, ha egy másik klórral telt henger áll a kísérleti henger mellett. Ugyanez javítja a köd megjelenésének felismerését is. A hengerbe mártott kék lakmuszpapír megpirosodik, gyakran azonban hamar el is színtelenedik a csekély maradék klór hatására. Itt is vezetnünk kell tehát, szinte pillanatról pillanatra a tanulók által végzett megfigyelést. A színroncsolást már ismerik, ezt mint kísérleti hibát állíthatjuk eléjük, figyelmüket az átmenetileg megjelenő piros színre kell koncentrálnunk.

A szintézis kemizmusának levezetése után kemény diót jelent a tanár számára annak megértetése, hogy a láng, tehát a gáz izzása, nem jelent feltétlenül égést, hanem más, hőtermelő kémiai folyamat kísérőjelensége is lehet. Ilyen, sok látnivalót jelentő kísérletek különösen alkalmasak arra, hogy tanulóinkat az események figyelmes szemlélésére szoktassuk, és lassan kialakíthassuk bennük a látottak hű reprodukálásának, leírásának és a sok részlet megfelelő értékelésének készségét. Ez a folyamat az általános iskolában kezdődik, de a középfokon tovább kell folytatni.

A leíráshoz tartozik — szükség esetén — a rajz is, amelynek technikájára, szimbolikájára itt nem térhetek ki, módszertani kiadványaink az elmúlt években részletesen foglalkoztak vele (4, 6), a képletírás is nagymértékben szimbolikus rajzolásnak tekinthető.

A tanuló életének igen kis részét tölti a kémiaórán, viszont számtalan más alkalommal szerez olyan ismereteket, amelyeknek kémiai magyarázatát igényli, és ennek megismerése elmélyíti kémiai tudását. Ezek a benyomások kevésbé tudatosak, leírásuk, elmondásuk is nehezebb, mint az órán látottaké.

A tanárnak magának is árgus szemekkel kell figyelnie környezetét, hol talál olyasmit, aminek ismeretét be tudja szőni valamelyik órájába, vagy aminek magyarázatára jó lesz készen állnia, hiszen a tanulók megkérdezhetik véleményét. Sok-sok megfigyelés, irodalmi utánaolvasás (7) és több évi tanítás után jut el oda, hogy tanítványai számára mindenből „kémiai kérdést” tud csinálni. Ez a természettudományos szemléletnek lényeges eleme, és ezt kell tanítványainban is kialakítania a lehetőségek szerinti mértékben.

Az órán megszokott alapos megfigyelés és leírás, az óttani tapasztalatok kémiai magyarázata, a kutatás a magyarázat igényét kelti a tanulóknál. Erre utalnak egyre szaporodó kérdéseik. Saját megfigyeléseik anyagát értékesebbnek tartom a tantárgy élővé tétele szempontjából, mint a tanár ilyen irányú igyekezetét, mert ennek megindulása azt mutatja, hogy aktívan járulnak hozzá természettudományos ismereteik gyarapításához. Az önálló ismeretszerzésre való felkészítés minden tantárgy elsőrendű feladata.

Ennek a mindent magyarázni kívánó, kutató beállítottságnak fejlesztése érdekében feltétlenül hasznos a szertárban a mindennap használatos anyagok elhelyezése. A mosószerektől kezdve a különböző fémdarabokon keresztül a parádi vizet tartalmazó eredeti palackig, mind-mind egy szemléltető objektum. Ennek érdekében nemcsak gyűjtésre van szükségünk, hanem elég nagy bevásárlásra illatszerboltban, háztartási boltban. Így tanulják meg a tanulók, hogy a kémia tanulása nemcsak a vegyipart, hanem saját életüket is érthetőbbé

teszi számukra. Több éve tanító és állandóan olvasó tanár alkalmas is arra, hogy érdekesebbnél érdekesebb kérdésekkel forduljanak hozzá, és ő ezeket a kérdéseket válaszával még izgalmasabbá tudja tenni.

Ez a megfigyelő munka voltaképpen előfeltétele eredményes tanításunknak, mert érdeklődést kelt a kémiai magyarázatok iránt, megszünteti a kémia félelmetes jellegét, és bizalmat ébreszt a sokat tudó és szívesen válaszoló tanár iránt. Az unalomtól irtózó, mindig újat kereső serdülők feltétlenül nagyobb érdeklődéssel veszik kezükbe még a tankönyvet is.

Külön lapra tartozik a gyakorlati foglalkozások kémiai „feltárása”. Egy nem kémiai üzem kazánházában töltött fél óra alatt például a következő kérdések kerültek elő:

A széntér öngyulladás veszélye; az egy ideig tárolt szén jobban ég a kazánban, mint a frissen érkezett, a kazántápvíz lágyítása permutitos készülékkel; a víz állandó vizsgálata szappanpróbával; a bűvárszivattyú kenése szilikonzsírral; bontásból származó fémszerelvények anyaga, feldolgozhatósága az iskolai műhelyben, kovácsolhatósága; a rozsdaréteg eltávolításának módjai.

Az üzem: szövőgyár volt, és a termelő részbe belépve, már beláthatatlan sorban sorakoztak a kémiai problémák a szál anyagával, kezelésével, kikészítésével kapcsolatban.

Minden kémiatanárnak hálás téma lenne az iskolával kapcsolatban álló nem kémiai üzemek és gazdaságok kémiai kérdéseit feltárni, mert ez a munka szélesíti a tanulók látókörét, és gyakran az üzemieknek is újat mond. Az ott dolgozó, figyelő tanulókból lesznek majd a holnap gondolkodó, mindig az újat kereső munkásai, mérnökei, technikusai.

Bánhidi László

szakfelügyelő
Vác

IRODALOM

(amelynek ismerete lehetővé teszi a fentiekkel kapcsolatos, céltudatos tanári munkát)

1. 142/1962. sz. MM utasítás. (tanévnnyitó).
2. 159/1960. sz. MM. ut. 10. melléklete: kémiatanításunk irányelvei.
3. Pais: Kémiai előadási kísérletek, Tkvkiadó, 1960.
4. Tanári segédkönyv a gimn. kémiatanításhoz, Tkvkiadó, 1961.
5. Kémiai modellkísérletek. KPTI. 1957.
6. Zimányi: A techn. berendezések tanítása. (A term. tud. tanítása 1960/2.)
7. Römp: Vegyészeti lexikon, Műszaki Könyvkiadó, 1960.

Zusammenfassung. Der Beitrag enthält einige Gedanken über die Wirksamkeit der Chemiestunde. Als eine der wichtigsten Aufgaben des Chemielehrers stellt der Verfasser die Schulung der Kinder in der gründlichen Beobachtung und pünktlichen Beschreibung des Lehrerversuches hin. Nach ausführlicher Darlegung der zahlreichen Elemente des Beobachtungsvermögens behandelt der Verfasser als konkretes Beispiel die Vereinigung des Chlors mit Wasserstoff, d. h. wie eine richtige Analyse dieses Versuches zur Erfüllung der oben genannten Aufgabe beitragen kann.

Helyreigazítás. Folyóiratunk múlt évi 6. számában, a 191. oldalon, Ágni Endre kartárs munkahelye helyesen: KLTE, Debrecen.

A GIMNÁZIUMI KÉMIATANANYAGOT MEGELŐZŐ ISMÉTLÉS RÖL

I.

Az oktatás eredményességének általánosan szükséges feltétele, hogy a közlésre szánt ismeretanyag minél nagyobb felülettel támaszkodjék és minél több szállal kapcsolódjék az előző, a tanulók által már elsajátított ismeretanyaghoz. E tétel igazságát a koncentrikus felépítésű oktatási terv nézőpontjából sem lehet vitatni, lineáris felépítés esetén pedig alaptörvénynek kell tekinteni.

Kémiaoktatásunkban egyre inkább megvalósul a linearitás: az általános iskolai tananyag — az egyre nagyobb továbbtanulási százalék jegyében — ma már nem törekszik arra, hogy lehetőleg kerek képet adjon a kémia egészéről, hanem a középiskolai kémiatananyag alapvetését van hivatva elvégezni.

A jelenleg érvényben levő tanterv és az annak alapján készült I. gimnáziumi tankönyv 8—10 óra anyagának megfelelő ismétlő-rendszerező részt tartalmaz az általános iskola tananyagából, s a Művelődésügyi Minisztérium által kiadott irányító tanmenet 14 órás ismétlő rendszerezést is lehetségesnek tart.

Közismert, hogy általános iskolai hálózatunk az utóbbi évek igen jelentős és sokoldalú erőfeszítései ellenére is még számottevő százalékban osztatlan vagy részben osztatott iskolákból áll, amelyek a szaktárgyak, így a kémia oktatását is jórészt nem szakképzett tanerők végzik. E helyzet elemzéséből önként adódik, hogy — maximális pedagógiai rátermettség és tanári szorgalom mellett is — az ilyen iskolákból kikerülő tanulók felkészültsége statisztikusan alacsonyabb szinten mozog, mint az osztatott iskolákból kikerülő ifjúság képzettsége. A képesítéssel rendelkező kémiatanárok képzettsége és oktatómunkája közötti különbség további differenciációt jelent, így a gimnázium I. osztályába beiratkozó tanulók tudása törvényszerűen erősen heterogén képet mutat.

Minél lineárisabb felépítésű a tanterv, a heterogén jelleg annál nagyobb akadályt jelent az előrehaladásban. Ezért a tanár eredményes munkájának előfeltétele, hogy a tanulók tudását minél nagyobb mértékben nivellálja, a gyakran jelentkező téves fogalmakat kijavítsa, és a mutatkozó hiányokat pótolja.

II.

A fenti problémák tanulmányozása céljából az Eötvös Loránd Tudományegyetemhez tartozó 3 gyakorlóiskolában az 1961—62. tanév elején 7 első gimnáziumi osztályban összesen 317 tanulóval felmérő dolgot irattunk. A dolgot kérdéseinek összeállításakor arra törekedtünk, hogy azok nyomán minél megbízhatóbb tájékoztatást kapjunk a tanulók kémiai alapismereteinek mértékéről és mélységéről.

A felmérő dolgot kérdéseit minden osztályban 2 változatban tettük fel, az egyes feleleteket külön-külön értékeltük. A dolgot kérdései az alábbiak voltak:

A) csoport

1. Milyen folyamatot nevezünk oxidációnak?
2. Írjuk fel egy egyesülési folyamat egyenletét!
3. Mit nevezünk vegyértéknek?
4. Írjuk fel az alumíniumoxid tapasztalati és szerkezeti képletét!
5. Hogyan lehet előállítani savat? (Egyenletet is írjunk!)

B) csoport

1. Milyen folyamatot nevezünk redukciónak?
2. Írjuk fel egy bomlási folyamat egyenletét!

3. Mit nevezünk atomsúlynak?
4. Írjuk fel a kénsav tapasztalati és szerkezeti képletét!
5. Hogyan lehet előállítani bázist? (Egyenletet is írjunk!)

A kérdésekre adott feleleteket a következőképpen értékeltük. Három minőségi kategóriát állítottunk fel: 1. „Jó” jelzést kapott minden felelet, amely teljesen hibátlan volt, illetőleg csak a kérdés lényegét nem érintő hibát tartalmazott. 2. „Közepes” jelzéssel minősítettük azokat a feleleteket, amelyekben a jó és hibás részek aránya az 1:1 arányhoz közel állt. 3. „Rossz” jelzéssel szerepelnek a hiányzó feleletek, továbbá azok, amelyek kirívó szakmai hibát tartalmaznak.

Az A) és B) csoport kérdéseire adott feleletek statisztikáját az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Kérdés	Jó		Közepes		Rossz	
	A	B	A	B	A	B
1.	73%	76%	19%	13%	8%	11%
2.	59%	39%	11%	20%	30%	14%
3.	40%	41%	40%	24%	20%	35%
4.	51%	60%	22%	31%	27%	9%
5.	27%	18%	37%	49%	36%	33%

Mint az adatokból látható, az oxidáció és a redukció fogalmának meghatározása jelentette a legkisebb nehézséget a tanulók számára. Az ugyancsak fundamentális ismeretnek számító vegyérték- és atomsúly-fogalmak területén lényegesen nagyobb a bizonytalanság: mindkét esetben csak 40%-nak megfelelő jó feleletet kaptunk. A savak és bázisok előállítására vonatkozó kérdések igen gyenge eredményt hoztak: a jó feleletek száma nem vagy csak alig haladja meg a 20%-ot. Ez azért is tűnik aggasztónak, mert az általános iskolai kémiatananyag gerincét lényegében ezek az ismeretek képezik. Ugyancsak nem nevezhető megnyugtatónak, hogy az egyesülés fogalmával a tanulók 30%-a, a bomlás fogalmával pedig 41%-a nincsen kellően tisztában.

Az eddigi adatbázis szélesítésére és további megerősítésére az 1962/63. tanév elején újabb felmérést végeztünk: hét gyakorlógimnáziumi és egy belvárosi gimnáziumi I. osztályban összesen 340 tanulóval a múlt évi kérdések alapján dolgozatot írtattunk. A kiértékelés eredményét az előzőek analógiájára a 2. táblázatban tüntettük fel.

2. táblázat

Kérdés	Jó		Közepes		Rossz	
	A	B	A	B	A	B
1.	74%	76%	21%	10%	5%	14%
2.	53%	29%	15%	19%	32%	52%
3.	49%	50%	30%	17%	21%	33%
4.	56%	59%	17%	32%	27%	9%
5.	36%	28%	32%	41%	32%	31%

Az adatokból láthatóan, a tavalyi eredményekhez képest említésre méltó eltérés csak 1—2 helyen mutatkozik. Ilyen az A) csoport harmadik és a B) csoport második és ötödik kérdése. Ugyanakkor érdekes a szinte teljes egyezés az A) csoport első, továbbá a B) csoport első és negyedik kérdésénél.

A tudományegyetem gyakorlógimnáziumaiban felvételi vizsga ugyan nincsen, de a jelentkezők magas létszáma miatt bizonyos mértékű minőségi szelekció történik, ezért valószínű volt, hogy az eddigiekben ismertetett adatok minden bizonnyal lényegesen kedvezőbbek a hasonló felmérésnél várható országos átlagnál. E feltevést néhány statisztikai egyenetlenségtől eltekintve, alátámasztják azok az adatok, amelyeket egy Pest megyei kisebb város gimnáziumának 3. első osztályában 112 tanulóval végzett felmérésünk szolgáltatott. Ezeket az adatokat a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

Kérdés	Jó		Közepes		Rossz	
	A	B	A	B	A	B
1.	69%	81%	15%	5%	15%	14%
2.	52%	22%	20%	37%	28%	41%
3.	35%	53%	22%	7%	42%	40%
4.	25%	37%	28%	53%	47%	10%
5.	38%	7%	18%	53%	42%	40%

A felmérési adatok egész iránya néhány azonos érték ellenére azt mutatja, hogy mivel a vidéki gimnáziumok első osztályaiban általában több az osztatlan iskolából jött tanuló, az első időszakban e gimnáziumok tanulóinak átlagos tudása gyengébb. Éles különbségeket elsősorban a gondolkodó készséget jobban igénybe vevő kérdésekre adott „jó” és „rossz” válaszok százalékos adataiban látunk.

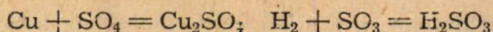
A továbbiakban általános értékelést adunk a tanulók tudásáról, elsősorban a hiányosságok tükrében, hogy felhívjuk a figyelmet, hol kell fokozottabban ügyelni arra, hogy a tanulók továbbtanulása szempontjából alapvetően fontos ismeretanyag megbízható tudásban realizálódjék.

1. A tanulók tudását jelentős mértékben a mechanikus látszattudás, illetve a mechanikus szemlélet jellemzi. A vegyérték definícióját például elég sokan jól tudják, de e tudást már nem tudják alkalmazni a szerkezeti képletek felírásában. Ugyancsak e szemléletből következik több tanuló válasza: „A vegyérték azt mutatja meg, hogy az egyik anyag hány karral kapcsolódik a másikhöz”.

2. A kémiai egyenletek írásával kapcsolatos készségük elég gyenge: Több-ségük szavakban írja le a savak vagy bázisok keletkezését, helyes egyenletet kevesen tüntetnek fel.

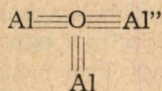
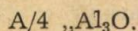
3. Sok tanuló nem lát különbséget „anyag” és „elem” között, a következőt írják a vegyértékről: „...megmutatja, hogy valamely anyag egy atomja hány hidrogénatomot...” Ehhez hasonlóan nem világos a gyök fogalma sem; a mechanikus szemlélet miatt ilyen válaszok érkeztek: „Bázist fém és hidroxil egyesítésével állítunk elő.”

4. Helytelen szemlélettel sok helyen találkozunk, valóságban le nem játszódó folyamatokat tüntetnek fel:

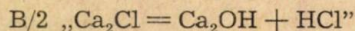


5. További szemléltetésül néhány kirívóan rossz választ közlünk azzal a megjegyzéssel, hogy a válaszok szerzői az általános iskolában kivétel nélkül jó vagy jeles jegyet kaptak kémiaiából:

A/3 „A vegyérték jelenti az anyag egy atomját, nevét és atomsúlyi mennyiségét.”



B/1 „A redukció az a folyamat, amikor az anyag a vízzel egyesül”



B/3 „Az atomsúly az a szám, amely még megtartja az anyag tulajdonságát” vagy „Atomsúly alatt azt értjük, hogy hány hidrogénatom van benne.”

A felmérés adatai egyértelműen bizonyítják, hogy az I. gimnáziumi tananyag elejére beiktatott ismétlés szükségességéhez nem férhet kétség. Az eddigi érveket még kiegészíti és aláhúzza a legjobb tanulóknál is törvényszerűen jelentkező felejtés, amely a tananyag alapfogalmi részének felfrissítését elsődleges fontosságú feladattá teszi.

Végezetül köszönetet mondunk mindazoknak a kollégáknak, akik a dolgozatok megíratásával munkánkat elősegítették.

Dr. Pais István és Rózsahegy Mária
ELTE Kémiai Szakmódszertani Kutatócsoport

Zusammenfassung. Um eine den Lehrplänen entsprechende Linearität in unserem Chemieunterricht zu verwirklichen müssen bei unseren Schülern in der 1. Klasse des Gymnasiums vor dem Beginn der Chemiestudien aus verschiedenen Gründen noch bestehende Lücken ausgefüllt, falsche Begriffe berichtigt, das Wissen der Schüler auf ein gemeinsames Niveau gebracht werden. Die Verfasser berichten über Untersuchungen, die in 7 Klassen mit insgesamt 317 Schülern ausgeführt den Ziel hatten durch schriftliche Aufgaben Mass und Tiefe der Grundkenntnisse der Schüler im Fach Chemie festzustellen, um dann eine richtige Wiederholung der vorher (in der Grundschule) schon erworbenen Kenntnisse ausführen zu können. Auf Grund der Untersuchungen liess sich eindeutig feststellen, dass eine Wiederholung der genannten Grundkenntnisse am Schuljahresbeginn unbedingt nötig sei.

H Í R E K

Csentes József kartárs, lapunk eddigi szerkesztője felsőfokú szakiskolába nyert beosztást. Megköszönve áldozatkész munkáját sok sikert kívánunk új munkahelyén.

Csentes József nem szakad el lapunktól, mert kiváló szaktudásával és gazdag tapasztalataival továbbra is tevékenyen vesz részt szerkesztőbizottságunkban.

A lap szerkesztését Kiss György kartárs vette át.

A FÉMÁRUK HASZNOSSÁGA ÉS A FÉMEK ANYAGSZERKEZETE KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS TANÍTÁSA A KÖZÉPISKOLÁBAN

Cikkünk elsősorban a közgazdasági technikumokban technológiát és áruismeretet tanító Kartársaknak kíván módszertani segítséget nyújtani, de talán tud némi útbaigazítást adni a gimnáziumokban kémiát tanító Kartársaknak is, akik ha kisebb terjedelemben és kevésbé mélyen is, de tanítják ezt az ismeretanyagot.

A fémáruk *anyagszerkezetének* fogalmán technológiai és áruismereti szempontból azok *atom-, fémrács-, krisztallit- és szövetszerkezetét értjük*. A fémáruk hasznosságát, gyakorlati felhasználási lehetőségét, anyaguk fent említett *metallurgiai szerkezete* határozza meg. A fémek anyagszerkezete és a fémáruk hasznossága között tehát *szoros összefüggés van*, amelynek ismeretét a mai *korszerű fémáruismeret* feltétlenül megköveteli. E fennálló társadalmi igény következtében került ez az ismeretanyag a tantervbe.

A fent említett művelődési anyag a tanítás munkáját végző kartársak szerint a technológia- és áruismeret-tantervnek talán a legnehezebb anyaga. Ezen a véleményen van a tapasztalatok alapján a tanulmányi felügyelet, továbbá egyetértenek e megállapítással a tanterv készítői, és ezt a nézetet vallja a tankönyv szerzője is.

A több oldalról is megnyilvánuló egyöntetű vélemény az első pillanatban természetszerűen veti fel azt a kérdést, hogy vajon a metallografiai alapismeretek tantervbe való felvétele nem jelent-e *minőségi maximalizmust*? Ezt a látszatot mintha alátámasztaná a tanulmányi felügyelet ama tapasztalata, hogy a Kartársak a szóban forgó anyag tanításánál mindent elkövetnek, és az eredmény az esetek zömében mégsem kielégítő, ugyanis a tanulók ez életkorban tanúsított tárgyi tudása, gondolkodó készsége és szemlélete meg sem közelíti azt a szintet, amelyet a Kartársak erőfeszítése, fáradtságos munkája megérdemelne.

Az *általános metallografiai alapismeretek*, azaz a fémek atom-, térrács-, krisztallit- és szövetszerkezettel kapcsolatos ismeretanyag logikai vizsgálata azt igazolja, hogy az ismeretkörbe tartozó *fogalmak, ítéletek, következtetések, összefüggések, osztályozások és relációk* sem a tartalom, sem a szint, sem a mennyiség, sem a kombináció és variáció terén *nem jelentenek* olyan fokú *megterhelést*, amelyet a 16 és 17 éves átlag képességű tanulók szellemi szintje nem bírna el. Egy-egy térrácsfajta vagy krisztallitféleség, avagy szövetszerkezeti módosulat *megértése, megtanulása, absztrahálása és reprodukálása*, továbbá azoknak az *összefüggéseknek* a megértése, amelyek a metallografiai szerkezet és fémáruk hasznossága, minősége között fennállnak, az egyes *kitűnő módszerrel* tanító Kartársak óráin szerzett tapasztalatok szerint semmiféle *különbösebb nehézséget* nem okoznak sem a *rendeskorúak* és még kevésbé a *felnőttek iskoláiban*. Az általános metallografiai alapismeretek *kiskörű*, de *eredményes tanítása* azt bizonyítja, hogy az általános metallografiai alapismeretek tantervbe való felvétele *nem jelent* minőségi maximalizmust, de jelenti azt is, hogy a tanítás *folyamán* jelentkező problémák nem a tantárgyi maximalizmus következményei, hanem a *korszerű tanítási módszertan hiányának* természetes velejárói.

Az általános metallografiai alapismeretek tantervbe való felvétele — mint már említettük — korszerű követelmény, ugyanis az idevágó szakismeretek nélkül a fémáruismeret körében csak *primitív prakticista* ismereteket és szemléletet adhatnánk, ami *elavultsága* miatt megengedhetetlen, hiszen a fémtechnológia és a fémáruismeret már régen *túlhaladt* az ismeretszerzés *empirikus fókán*

és a szemlélet statikusságán. A modern fémtechnológia és fémáruismeret ma már tudományos ismereteket és dinamikus szemléletet foglal magában.

Az általános metallografiai alapismeretek tantervbe való felvétele a fejlődés, az új, a korszerű művelődési anyag elismerését jelenti. Az új korszerű technológiai és fémáruismereti művelődési anyag tantervi felvételét azonban nem követték az új korszerű tanítási módszerek. Ennek a körülménynek azonban sokkal mélyebben fekvő okai vannak, mint ahogyan azt az első pillanatra gondolnánk. Alapvető nehézség, hogy sem a technológiának, sem az áruismeretnek ma még *nincsen* kiforrott, rendszerezett és megírt tanítási módszertana, mint amivel pl. a matematika, fizika, kémia, biológia stb. rendelkezik. Súlyosbítja a helyzetet az a körülmény, hogy ezek a tantárgyak *természettudományi, műszaki-tudományi és gazdaságtudományi* ismereteket foglalnak magukban, ugyanis a *komplex felépítésű* ismeretek tanítási módszere természetszerűen sokkal nehezebben teremthető meg, és alkalmazása is sokkal nagyobb felkészültséget követel meg, mint a csupán egy síkú tantárgyak tanítási módszere. A technológia és áruismeret művelődési anyaga *igen gyorsan változik*, ugyanis a fundamentumot jelentő természettudományok korunkban rendkívül gyorsan fejlődnek, s e mozgás *tükröződik* az új tudományos ismeretekben, amelyek egy része szükségszerűen bekerül a tantervekbe, ahogyan azt éppen a metallografiai alapismeretek esete igazolja. Az új ismeretek tanításához új módszerek szükségesek, ezek kidolgozása akkor is *időt követel*, ha kiforrott és rendszerezett módszertan áll rendelkezésre, de igen kedvezőtlen körülményt jelent, ha — mint a jelen esetben — *nincsen* a tárgy tanításának kidolgozott módszertana.

A technológia és áruismeret tanításában a Kartársaknak a fent kifejtettek következtében *igen nehéz helyzetük* van, és ez a körülmény *magyarázza meg* az egyes ismeretkörök tanításának *különös nehézségét*.

A technológia és áruismeret-tanítás módszertanának megteremtéséig a Kartársaknak elsősorban, részben az eddigi *módszertani*, részismeretekre, részben saját pszichológiai, logikai, szaktárgyi, szakdidaktikai, pedagógiai és tanítási tapasztalataikra kell támaszkodniok. Ez természetszerűen sok *kísérletezést* jelent, de jelenti az egyes jó tanítási módszerek, tapasztalatok *átadását és elterjesztését* is, amelyek *igen sok segítséget* tudnak nyújtani a Kartársak számára.

Az általános módszertani helyzet ismertetése után a tanulmányi felügyelet folyamán *szerzett tapasztalatok* alapján *megkíséreljük* a címben megjelölt anyag *korszerű módszertani feldolgozását*, amelyhez kérjük a Kartársak *hozzászólását, megjegyzéseit, bírálatát*.

A téma szakmai téren tipikusan átfogó és a nevelés különböző irányú követeléseit kitűnően szolgáló tanítási anyag, ezért érdemes tanítási módszerével foglalkozni.

Az első feladat az anyag feldolgozásával kapcsolatos vázlat elkészítése, amely talán a következő három egységet foglalhatná magában: I. A feldolgozandó tanítási egység megnevezése; II. a tanítási egység módszeres feldolgozása; és III. az anyag tanításával kapcsolatosan megvalósítandó nevelési feladatok.

Ezek alapján a tanítási egység, amely természetesen nem egy órában dolgozandó fel — módszeres tanítása az alábbiak szerint alakulhatna.

I. A fémáruk hasznossága és a fémek anyagszerkezete (atom-, fémrács-, krisztallit- és szövetszerkezet) közötti összefüggés.

II. Az ismeretanyag módszeres feldolgozása.

1. A gyakorlatban szereplő legfontosabb fémárak átfogó csoportosítása.

- A) Színfémek és a belőlük készített legismertebb áruk.
- B) Acélötvözetek és a belőlük gyártott legfontosabb áruk.
- C) Színfémek ötvözetei és anyagukból készült leggyakrabban felhasznált áruk.

A lehetőség szerint a fémárakat *be kell mutatni* és a legfontosabbakat a tanulók kezébe kell adni, hogy *konkrét ismereteik* lehessenek.

2. A fémárak hasznos tulajdonságai és azok gyakorlati alkalmazása.

A fémárak legismertebb hasznos tulajdonságai:

- a) hő- és elektromosság vezetése,
- b) keménység,
- c) szívósság,
- d) rugalmasság
- e) kopásellenállás,
- f) korrózióállás,
- g) szakítószilárdság ,
- h) alakíthatóság.

A fémek legfontosabb hasznos tulajdonságait szintén *be kell mutatnunk*, hogy a tanulók lássanak, tapasztalhassanak.

A fémárak *bemutatása, kézbeadása*, valamint hasznos tulajdonságaik példákön való szemléltetése azért nélkülözhetetlen, mert ezek révén a tanulóknak a konkrét tárgyakhoz kapcsolódó, az *anyagi valóságot tükröző* ismereteik lesznek, amelyek *életszerűek*. A szemléltetés, az érzéki tapasztalás elmaradása az *anyagi valóságot tükröző* ismeretek kialakulását gátolja meg. Az ilyen ismeretek csak könyvízüek, nem maradandóak, hiszen nem a közvetlen érzékeléssel és nem több oldalú megvilágítással kerülnek a tanulók tudatába.

A szemléltetéssel a tanulók *induktív* úton kialakított valóságsszemléletét tudjuk biztosítani. Az 1. és 2. pontban foglaltak feldolgozása után *részösszefoglalást* kell tartanunk, amelynél a gyengébb és közepes képességű tanulókat kell mozgatnunk, hogy lássuk, mennyire sikerült megérteni és magukévá tenni a feldolgozott ismeretanyagot.

3. A fémárak hasznos tulajdonságainak visszavezetése anyaguk szerkezetére.

Az előzőekben tanulóink gyakorlati konkrét ismereteket kaptak *érzékelés* útján. A továbbiak folyamán az érzékeléssel megismerhető konkrét valóság területéről növendékeinket át kell vinnünk az *elmélet* világába, ahol az anyagi valóság megismerése már csak elvont gondolkodás, az *absztrahálás* logikai műveletével lehetséges. Tanulóinkat tehát az anyag feldolgozása folyamán meg kell tanítanunk az *elvont gondolkodásra*, az absztrahálásra is, ami a tanári munka legnehezebb feladatai sorába tartozik.

A feldolgozandó részanyagot talán az alábbiak szerint lehetne elrendezni.

- a) A gyakorlatilag fontos fémek atomszerkezete,
- b) A fémek legfontosabb rácsalakzatai; fémrács: ionok a szabad elektronokkal (síkára),
 - a) a térben középpontos kockarács,
 - β) a felületen középpontos kockarács,
 - γ) a hexagonális rendszerbeli rács.

c) Fémkrisztallitok:

- a) poliéderez krisztallit,
- β) dendrites krisztallit,
- γ) szferolitos krisztallit.

d) Az acél szövetszerkezetei:

- a) ferrites szövetszerkezet,
- β) perlites szövetszerkezet,
- γ) martenzitos szövetszerkezet.

A 3. pontba foglalt ismereteket talán célszerű az alábbi módszerek, eljárások szerint feldolgozni.

a) A gyakorlatilag fontos fémek pl. Al, Cr és Fe *atomszerkezete* bár a kémiából ismert anyagok, egyrészt az *absztrakt világba* való bevezetés céljából. másrészt pedig azért tárgyalunk, hogy az új ismereteket *szervesen* kapcsolhassuk a régiekhez. Helyes, ha az előbbieket folyamán *ezeket* a fémeket vagy az azokból készült fémárúkat adjuk növendékeink kezébe. Ekkor ugyanis *zökkenőmentesebb*, könnyebb lesz a konkrétan érzékelhető *valóság világából* átvezetni a tanulókat az elvont, *absztrakt világba*, ahol az ismereteket — mint már említettük — nem érzékeléssel kell megszerezni, hanem gondolkodással, talán szabad azt mondanunk, hogy az agy egy magasabb szintű funkciójával.

Az atomszerkezeteket feltétlenül *fel kell rajzolniunk* a táblára, lehetőleg *színes krétával*, hogy szemléletesebb képet lássanak a tanulók. A színes krétával rajzolt atomszerkezeti kép tagoltsága (atommag a protonokkal és neutronokkal, az elektronpályák és elektronok, a legkülső elektronpályáról elszakadó elektronok) jobban szembetűnik, *könnyebben is érthető meg*, s így jobban is marad meg az emlékezetben; annak természetes következménye a könnyebb reprodukálás. A legkülső elektronhéjról eltávozó elektronok által előidéztet szerkezettel lépünk a fémrács világba.

b) A fémek *szabad elektronokat* tartalmazó *fémrácsát* szintén *színes krétával* kell ábrázolniunk. A szabad elektronokat tartalmazó fémrács tárgyalásakor *pontos definíciót* kell adnunk, hogy a tanulók az első lépéstől kezdve tiszta fogalmakat kaphassanak az elmélet világából. A szabad elektronokat tartalmazó fémrács tanításakor kell megkezdenünk a fémek anyagszerkezete és azok hasznos tulajdonságai közötti *összefüggés* magyarázatát, továbbá az anyagszerkezetből folyó előnyös tulajdonságok *gyakorlati felhasználását*. Rá kell mutatnunk arra, hogy a szabad elektronok okozta köd vagy felhő következménye a fentieket általában jellemző, ún. *fém fény*. Tudatosítanunk kell tanulóinkban továbbá, hogy a fémrács szabad elektronjain alapul a fémek *hő- és elektromos vezetőképessége*.

A fémek *térrács szerkezeteinek* sorából csak az említett típusokat tanítjuk, nevezetesen a *térközepes és lapközepes kockarácsokat*, továbbá a *hexagonális rendszerbeli rácsot*. E fémrácsok tanításánál feltétlenül vagy *fémrács-modelleket* kell bemutatnunk, vagy ennek hiányában *színes krétarajzot* kell adnunk a tanulóknak. Az ábrázolás folyamán kell megadnunk a szóban forgó fémrácsok egyszerű fogalmazású, *pontos fogalmát*. Rácsmodell vagy világos ábra *nélkül* a tanulók zöme *nem érti meg* a fémrács szerkezetet és képtelen elképzelni a fémek szerkezeti felépítését. *Innen indul el*, hogy a tanulók sem a krisztallitokat, sem a szövetszerkezeteket nem értik, és ennek természetes folyománya, hogy az egész *hőkezelés* rébusz számukra. Az egész zűrzavar arra vezethető vissza, hogy ennél a pontnál *megakad* a fogalmak képzése, ugyanis a tanulók zöme modell vagy világos rajz *nélkül* képtelen a fémrács-típusokat

elképzelni, és ezért a további logikus gondolkodás szükségképpen megszakad. A növendékek, megtanulják az anyagot a könyvből, el is mondják hibátlanul, csak éppen nem értik sem a fogalmakat, sem az összefüggéseket, fellép a verbalizmus éppen ott, ahol a legvilágosabban kellene látni és érteni a dolgokat. A hibák, a nehézségek, a meg nem értés gyökere abban van, hogy a Kartársak általában elmulasztják az elhagyhatatlan szemléltetést vagy azért, mert nem tulajdonítanak neki különösebb hasznát a tanításban, vagy azért, mert nem szeretnek rajzolni. A szemléltetés következetes és pontos alkalmazása egycsapásra megszüntetheti az anyag tanítása folyamán tornyosuló nehézségeket, és a Kartársak munkája megkapja a megérdemelt eredményt.

A szemléltetés elmaradása — mint láttuk — meggátolja a tanulók elvont gondolkodásának, azaz absztrahálásának kialakulását, ennek hiányában pedig a Kartársak hiába adják bele a magyarázatba a lelküket is, a tanulók sem az egyes tényeket, sem az összefüggéseket, sem a dolgokból folyó következtetéseket nem értik meg, és hiába törekszünk arra, hogy a fémek anyagszerkezete és hasznosságuk közötti összefüggést megértessük velük, az szemléltető magyarázat nélkül sohasem fog sikerülni.

A térben és a lapon középpontos kockarácsok eltérő szerkezetéből folyó eltérő anyagi tulajdonságok fontos gyakorlati jelentőségére fel kell hívunk tanulóink figyelmét. Így pl. hangsúlyoznunk kell, hogy a lapközepes szerkezetű kristályrácsokon belül a térrács lapjai mentén az atomok eltolhatók anélkül, hogy a kristályrács felbomlana. Ez a szerkezeti formaváltozás az alapja annak, hogy a lapközepes kristályrácsokból álló fémek kovácsolással és hengereléssel alakíthatók. Az anyagszerkezet és a mechanikai megmunkálhatóság közötti összefüggést feltétlenül tudatosítanunk kell a növendékeinkben.

c) A krisztallitok három fajtájának feldolgozásakor szintén színes rajzokat kell készítenünk az anyag szemléletes tanítása érdekében, továbbá be kell mutatnunk az ötvözetekről készült kitűnő Zimányi-féle filmet. Élesen kell megvilágítanunk a lehülés sebessége és a krisztallitfajták keletkezése közötti összefüggést, meg kell adnunk a krisztallit pontos fogalmát, és rá kell mutatnunk arra, hogy az egyes krisztallit-típusok hogyan befolyásolják a fémszövet-szerkezetek tulajdonságát. A hangsúly a szemléltetésen, a világos fogalmak képzésén és az összefüggések megértésén van. Ügyelnünk kell arra is, hogy a magyarázat nyugodt menetű legyen, semmiképpen sem szabad sietni, ugyanis a rajzoláshoz, valamint az absztraháláshoz a tanulók zömének időre van szüksége, az anyag tanításával kapcsolatosan az időigényesség tényét tudomásul kell vennünk. A gyors magyarázat azzal a veszéllyel jár, hogy a nagy gonddal végzett szemléltetés is kárbavész, ugyanis a tanulók zöme nem képes gyors ütemben absztrahálni, néhány fogalom és összefüggés felismerésének elsajátítása után lemarad, munkája megszakad. Ez a tény magyarázza meg azt, hogy a tanulók zöme a szemléltetéssel feldolgozott anyagot is csak egy bizonyos pontig képes visszaadni. Az anyag befejezése után összefoglalást kell tartanunk.

d) A fémszövet-szerkezetek terén csak a vázlatban felvett három típust, a lágy ferrit-, a szívós és kemény perlit és az igen kemény martenzites szövet-szerkezeteket kell tanítanunk, ugyanis a fémek, illetőleg a fémárak hasznos tulajdonságait e szövetszerkezetek eléggé differenciáltan tükrözik. A szövet-szerkezetek tanításában a tapasztalatok szerint a tanulók számára sok nehézséget okoz az ausztenit- és a martenzit-kristályok szerepe a perlit és, illetőleg a martenzites szövetek képzésében. A nehézségek világos, színes rajzok alkalmazásával megoldhatók. Helyes, ha a szövetszerkezetek mikroszkópi képét is

megmagyarázzuk a tanulóknak. A szemléltetéssel egyidőben a fémszövet-szerkezet pontos fogalmát kell megadnunk, továbbá az anyagszerkezet és tulajdonságok közötti összefüggést kell élesen megvilágítanunk. A fémszövet-szerkezetekkel kapcsolatos elméleti ismeretek befejezésével összefoglalást kell tartanunk, és ezután tanítványainkat az absztrahálás területéről a hőkezelés ismeretanyagával visszavezetjük az érzékelhető tárgyak és jelenségek, a gyakorlat világába.

III. Nevelési feladatok

Az acél hőkezelése lényegében azt jelenti, hogy az *elméletben megismert* fémrács-, krisztallit- és szövetszerkezeteket az ember a gyakorlatban, az anyagi termelés terén *saját maga is létrehozhatja*, és ezzel a gazdaságosság szem előtt tartásával olyan hasznos fémárukat állít elő, amelyek céljainak, szükségleteinek a legjobban megfelelnek. Ez a tény egyszerűen, világosan érzékelteti az *elmélet és gyakorlat egységének* fogalmát. Itt kell rámutatnunk arra, hogy az elméleti ismeretek egymagukban csupán egyoldalú intellektualizmust jelentenek, továbbá arra, hogy a gyakorlat az elméleti ismeretek, a tudomány nélkül csak az empiria síkján marad, s e helyzetben közel sem tudja a társadalom igényeit és annak fejlődését úgy elősegíteni, mintha az elmélettel egyesülne, ezért az elmélet és gyakorlat egysége szükségszerű tény szocializmust építő világunkban. A hőkezelés által előidézett anyagszerkezeti változásokat és e változások folyamán előállott hasznos tulajdonságokat most már *tudományos ismeretek* birtokában szemléltethetjük a bemutatott, különböző fémárukon. Ezek az ismeretek most már *magasabb szintűek* lesznek, mint amelyeket az anyagfeldolgozás első részében adtunk. A fémek anyagszerkezetével és annak a hőkezelés folyamán végbemenő megváltozásával és a változással bekövetkező új hasznos tulajdonságok ismeretével az anyag állandó mozgását, változását, új formáját tudjuk dokumentálni, és ezzel magától értetődően hozzájárulunk a tanulók *dialektikus materialista világszemléletének* kialakításához. Népi demokratikus rendszerünk által megteremtett, korszerű fémiparunk értékelésével minden erőltetés nélkül a *politikai nevelés* követelményeinek tehetünk eleget. Az ismeretanyag feldolgozása folyamán a tanulók fogalom- és ítéletealkotó, továbbá az összefüggéseket felismerő és az osztályozó készsége fejlesztésével az *önálló, logikus gondolkodásra* való nevelés feladatát szolgáztatjuk.

A fémáruk hasznossága és a fémek anyagszerkezete közötti összefüggés művelődési anyaga — mint láttuk — módszer- és időigényes ismeretanyag, de az oktatás és nevelés terén igen színvonalas, sokoldalú és gyakorlatias eredményeket hoz, a tanár fáradságos munkája az eredményekben sokszorosan megtérül.

Dr. Mosonyi Mihály

ÚJSZERŰ SZEMLÉLTETÉSI MÓDSZEREK, ÚJÍTÁSOK

Kristályrácsok szerkezete (Ágni Endre, Debrecen)

A gömböket fából esztergáljuk, három méretben: 34 mm, 20 mm, ill. 12 mm átmérővel. (Az utóbbi két méret csak a kalcit szerkezetéhez szükséges.) A modellek elkészítésénél egyetlen nehéz problémát kell megoldani: a gömbök megfelelő kifűrésát. Különösen nagy gondosságot igényel a gyémánt rácsához szükséges golyók kifűrése, mert ha a lyukak nem pontosan tetraédres irányított-ságúak, csak torz alakzatot sikerül összerakni. A többi modellekhez szükséges gömbök kifűrése már aránylag egyszerű, ugyanis csaknem mindegyiket derékszögben kell fűrni.

A gömbök kifűrése könnyen megoldható ott, ahol a politechnikai műhelyben van gépi fűróberendezés. Ebben az esetben előzőleg készítsünk egy mintát, amely a megadott méretű gömböknek éppen a negatívja.

Először a gömbök átmérőjéhez képest két cm-rel nagyobb élhosszú kockát készítünk, majd a szagatott vonallal megjelölt helyen kettévágjuk. Az ily módon kapott két hasábot a gömbök, illetve félgömbök méreteinek megfelelően pontosan kiesztargáljuk. A kész negatívba helyezzük bele a gömböket, szorosan összefogjuk (célszerű két csavarral összeszorítani, nehogy a fűrés közben elmozduljanak), majd a kockán keresztül, az előre berajzolt és kifűrt lyukakon át vezetve a fűrőt, a gömböket kifűrjük.

A kifűrt gömböket ezután a kívánt színűre festjük. (Feketére a szén-, illetve vasatomokat, pirosra a kalcium-, illetve vasatomokat, fehérre az oxigénatomokat.) Száradás után szintelen kopállakkal, szórópisztoly segítségével befűjük.

Ezután következik az összerakás. Természetesen előzőleg leszabjuk az acél-drótokat, és azokat is befestjük, illetve belakkozzuk. Ügyeljünk arra, hogy a drótok szorosan járjanak a lyukban.

A gyémántrács

A 97 db atommal a legtöbb golyót igénylő modell. Nyolc elemi cellát tartalmaz. Az elemi cellák élhossza 20 cm. Így az egész modell $40 \times 40 \times 40$ cm-es szabályos kocka alakú. A tetraédres irányokban két atom egymástól való távolsága 7,5 cm. Egy elemi cellát a többtől eltérő színű (piros) és vastagságú acél-

drótokkal jelölünk meg. E kiemelés pedagógiai szempontból indokolt, ugyanis ennek segítségével világosan magyarázható az egész gyémántrács. E szerkezetmagyarázat a következőképpen történik: Tekintsünk egy elemi cellát. Ez egy lapon centrált kockarács által megkivánt atomokon kívül a térátlók $1/3$ -ában is tartalmaz még egy-egy atomot. Ha ezt a tér mindhárom irányában megsokszorozzuk, kapjuk a gyémántrács szerkezetét. Természetesen az elemi cellák külső atomjai a szomszédos elemi cellák külső atomjai is. E rövid magyarázat szemléletességénél fogva, a gyerekekben könnyen megmarad, miáltal a szerkezet szavakkal is egyértelműen kifejezhetővé válik.

Grafitrács

40 cm magas, három síkot tartalmazó modell. A síkok egymástól való távolsága tehát 20 cm. Az egyes hatszögekben két golyó központjának egymástól való távolsága 7 cm. A modellhez szükséges golyók száma 59.

A gyémánt és grafit modellek segítségével kiválóan magyarázható az ezen anyagok keménysége között tapasztalt különbség és ezzel olyan általános szabályszerűség levonásához juthatunk el, melynek segítségével a többi anyag keménységét és hasadását is magyarázni tudjuk.

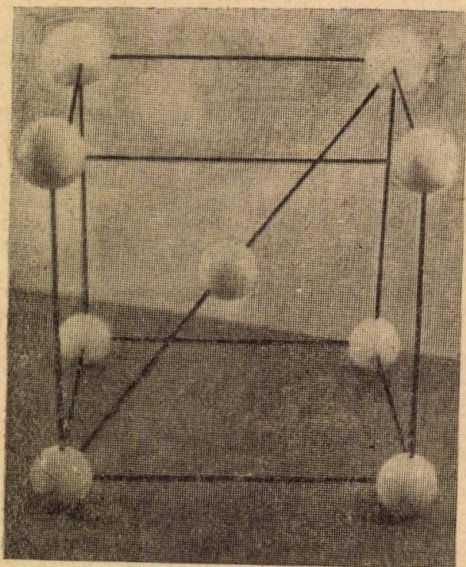
Kalcitrács

A romboéder élhossza 20 cm. Magassága 30 cm. Fölülről lefelé, az egyes síkokban rendre a következő ionok találhatók:

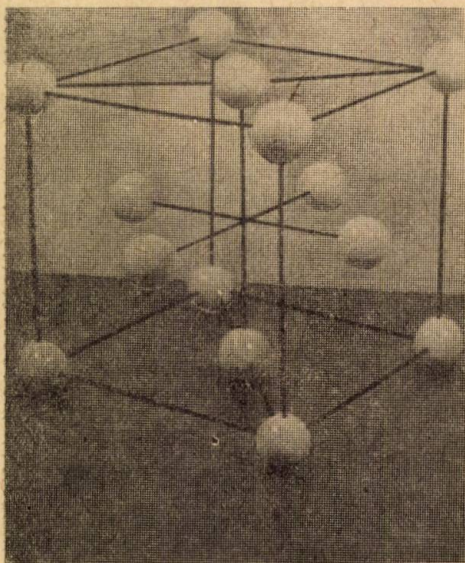
- 1 db Ca-ion, piros színnel,
- 3 db CO_3 -ion, fehér-fekete színnel (C-fekete, O-fehér),
- 6 db Ca-ion,
- 7 db CO_3 -ion,
- 6 db Ca-ion,
- 3 db CO_3 -ion,
- 1 db Ca-ion. Tehát összesen 66 db golyó szükséges az elkészítéséhez.

Ha van ásványgyűjteménye az iskolának, az izlandi pátot feltétlenül mutassuk be tanítványainknak, ugyanis ennek jellemző hasadási romboéder alakja kiválóan magyarázható modellünkkel.

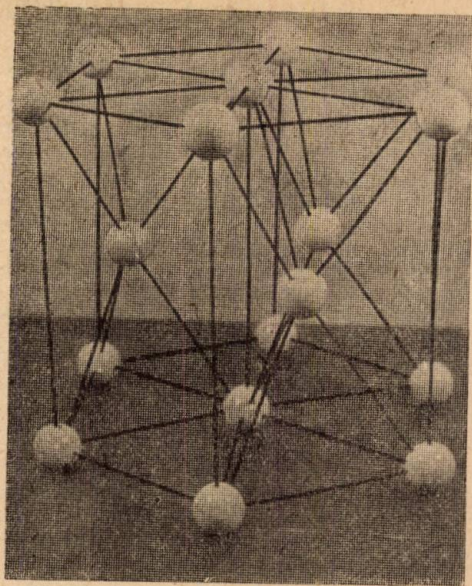
A fémek kristályszerkezetének elemi celláit szemléltető modellek (Ágni Endre, KLTE, Debrecen)



A térben centrált kockarács modellje
 $20 \times 20 \times 20$ cm-es nagyságban készült.
 Elkészítéséhez 9 db gömbre van szükség.



A lapon centrált kockarács modellje
 $20 \times 20 \times 20$ cm, 14 db gömb szükséges elkészítéséhez.



Hexagonális rács modellje

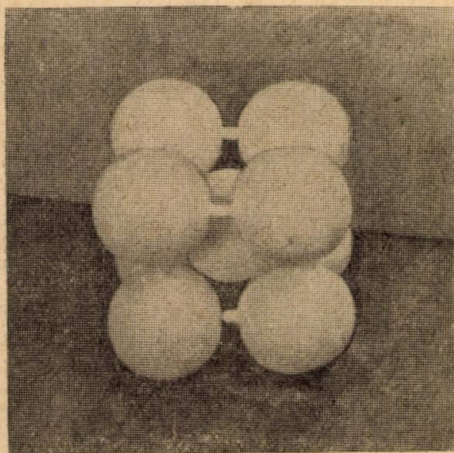
A rács magassága 25 cm. A hatszög két szemben fekvő csúcsának egymástól való távolsága 30 cm, élhossza 15 cm. Elkészítése 17 db gömböt igényel.

Mindhárom modell kivitelezési módja az ábrákon látható. A gömbök színe fehér, az összekötő acéldrótoké fekete.

A fémek fizikai tulajdonságainak, valamint megmunkálhatóságuknak tárgyalásánál felvetődik a térkitöltés problémája. Ezt a kérdést is eddig bizonyítás nélkül tényként közöltük gyerekeinkkel, pedig ez is rendkívül lényeges, és gyerekeink által nehezen elképzelhető. Az itt felvetődő egész problémakomplexum eredményesen tárgyalható az alábbi modellekkel, amelyek az előzőeknek a térkitöltés szempontjából feldolgozott esetei

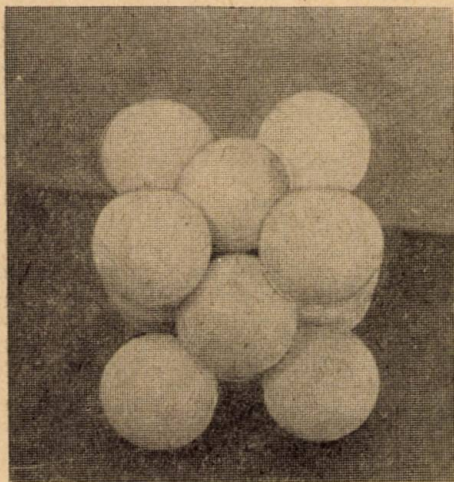
Amikor bemutatjuk a modelleket, felhívjuk gyerekeink figyelmét arra, hogy egy adott fém atomjai, ill. ionjai azonos méretű gömböknek tekinthetők, és ilyen körülmények között a fémek leggyakrabban lapon centrált kockarácsban és hexagonális rácsban kristályosodnak. Ez a két kristályforma felel meg ugyanis a legszorosabb illeszkedésnek. Ezekben a formákban kristályosodnak a következő fémek: Lapon centrált kockarács szerint pl.: Al, Ca, Pb, Cu, Ag, Au, Ac stb., hexagonális rács szerint pl. Be, Mg, Zn, Cd, La stb. Néhány fém azonban a ritkább térkitöltést eredményező térben centrált kockarács szerint kristályosodik. pl. Na, K, Rb, Cr, W, Mn stb. Az a tény, hogy ezek a kisebb tér-

kitöltést eredményező rácsban kristályosodnak, jó összhangban van e fémek kicsiny fajsúlyával is.



Annak bizonyítására, hogy a lapon centrált kockarács és a hexagonális rács valóban sűrűbb térkitöltést eredményez, mint a térben centrált rács, a következőket mondhatjuk el.

Bár tankönyvünk kifejezetten nem beszél a koordinációs számról, vélemény-

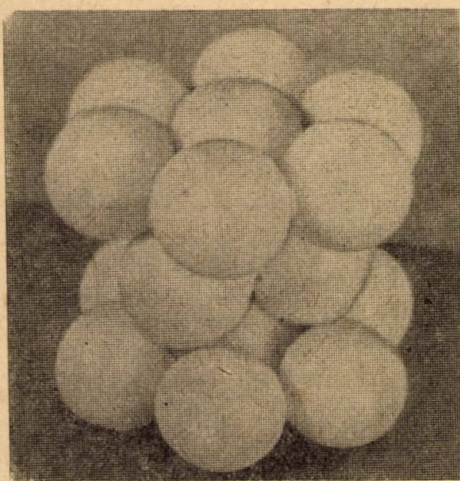


nyem szerint azonban a túlterhelés vagy a tanterv előírta művelődési anyag túllépésének veszélye nélkül elmondhatjuk, hogy ha a lapon centrált kockarács vagy a hexagonális rács elemi celláját képzeletben a tér mindhárom irányában megsokszorozzuk — vagy legalább még egy elemi cellát képzelünk a meglevő mellé —, és ha ekkor kiszemelünk egy iont a rács belsejéből, és megszámloljuk, hogy ezt hány másik veszi körül, akkor mind-

két esetben 12-t kapunk. Ha pedig ugyanezt tesszük a térben centrált kockarácossal is, ott csak 8-at kapunk eredményül. Itt különben nincs is szükség a képzeletbeli megsokszorozásra — az ábrából rögtön látszik, hogy valóban 8 ion veszi körül a kiszemelt térközepi iont.

Ez már magában is bizonyítja állításunkat, de bizonyíthatjuk a következő egyszerűsített számítással is:

A modelleknek — mint elemi celláknak — szükséges méretei lemérésével számítsuk ki azok térfogatát. Itt elegendő, ha csak a lapon centrált kockarácossal mint az egyik sűrűbb térkitöltést eredményező ráccsal és a térben centrált kockarácossal mint a ritkább térkitöltésű ráccsal végezzük el a számítást, ugyanis ezeknél a mérés és ezt követő számítás igen rövid idő alatt elvégezhető.



Egy vonalzóvallemérjük a kockák élét. Ebből az adatból köbreemeléssel adódik a kockák térfogata. Az általam készített gömbökből kirakott modellnek a térfogata így a következőnek adódott:

K_1 (mely jelentse a térben centrált kockarács térfogatát) = $421,88 \text{ cm}^3$,

K_2 (mely jelentse a lapon centrált kockarács térfogatát) = $614,13 \text{ cm}^3$.

Hogy az azonos méretű gömbökből felépített kétféle rács típus elemi celláinak fenti módon számított térfogata nem egyenlő, azért nyilván a térben centrált rács térközepi, illetve a lapon centrált rács lapközepi ionjai a felelősek, ugyanis a tércentrál ion közelebb engedi a csúcsokban levő ionokat egymáshoz, mint a lapon centrál ion. (Ez az ábrákon is jól látszik.)

A gömbök sugarának ismeretében ki-számítható azok térfogata, illetve a rácsban levő gömbök össztérfogata.

Így (szintén az általam használt gömb-méretek esetén):

K_1 (amely a K_1 rácsban levő 9 db gömb térfogata) = $185,13 \text{ cm}^3$,

K_2 (amely a K_2 rácsban levő 14 db gömb térfogata) = $287,98 \text{ cm}^3$ -rel.

Természetesen más méretű gömbök alkalmazása esetén ezek a számok mások lesznek, de ez nem jelent semmit, hiszen csak arányokat számítunk.

Ezen adatok felhasználásával képezett

$\frac{K_1}{K_0}$, illetve $\frac{K_2}{K_0}$ arányok a térben centrált,

illetve lapon centrált kockarácsokban foglalt ionok térkitöltéseit adják. Nyilván a két arány nem egyenlő egymással, ezért a két térkitöltés sem egyenlő egymással, azaz:

$$\frac{K_1}{K_0} \neq \frac{K_2}{K_0}$$

Tehát az egyik esetben az ionok sűrűbben töltik ki a teret, mint a másikban. Annak eldöntése céljából, hogy melyik a sűrűbb térkitöltést eredményező rács-típus, helyettesítsük be az értékeket a fenti képletbe:

$$\frac{421,88}{185,13} \neq \frac{614,13}{287,98}$$

azaz (elvégezve az osztásokat):

$$2,28 \neq 2,13\text{-mal.}$$

A kapott eredmény tehát azt igazolja, hogy a térben centrált kockarácsnál az ionok ritkábban töltik ki a teret, mint a lapon centráltnál.

Ezt %-ban is kifejezhetjük, és ekkor a következőket kapjuk:

a térben centráltnál: 43,88%-ban,

a lapon centráltnál: 46,50%-ban töltik ki az ionok a teret. Persze, ha pontosan akarunk számolni, akkor a számítás menete kicsit komplikáltabb, hiszen

akkor nem számolhatunk 9, illetve 14 ionnal egy-egy elemi cellában, mert a térrács következtében a térben centrált kockarács elemi cellájában csak:

$$1 + 8 \cdot \frac{1}{8} = 2 \text{ db ion,}$$

a lapon centrált kockarács elemi cellájában pedig:

$$6 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot \frac{1}{8} = 4 \text{ db ion}$$

van, de ez a lényegét nem befolyásolja, hiszen így az elemi cella térfogata is kisebb lesz, aminek következtében az arányok hasonlóak maradnak.

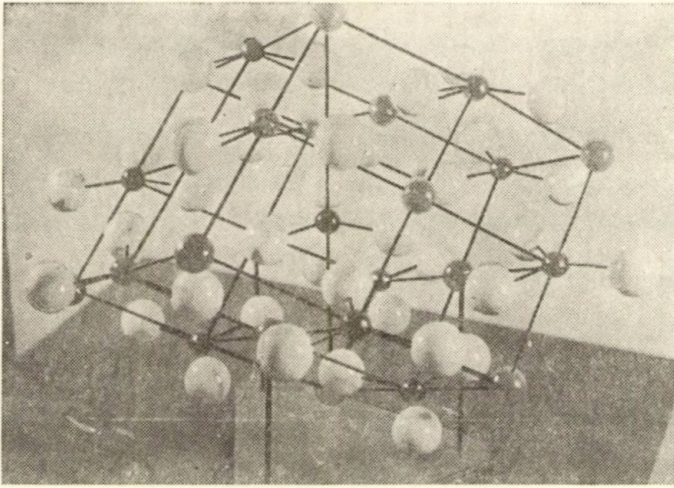
A térkitöltés problémájával kapcsolatos a fémek nyújthatósága, illetve alakíthatósága is. Ugyanis nemcsak egy polikristályos fém nyújtható, illetve alakítható, hanem bizonyos mértékig maga az egyes kristály is deformálható anélkül, hogy szakadás vagy törés következne be. Ugyanis a rácselemek szoros illeszkedése és a nagy koordinációs szám együttesen biztosítja a nagy kohéziót.

Amikor a vasról, annak magas hőmérsékleten való jobb megmunkálhatóságáról beszélünk, akkor jó, ha erre a körülményre szintén felhívjuk gyerekeink figyelmét. — A hevítés hatására bekövetkező rács-típus-változás (α - γ szerkezet) eredményezi a jó megmunkálhatóságot.

Véleményem szerint csak ezek elmondásával tudjuk a tankönyvben tárgyalt problémákat értelmesen tanítani gyerekeinknek, ezért az említett modellek igen jó szolgálatot tesznek munkánk során.

Ezen túlmenően pedig a fenti egyszerű számítással világosan bebizonyítjuk tanítványainknak a ritkább és sűrűbb térkitöltés problémáját, és ezzel együtt a természetről alkotott képünknek jelentős kvantitatív megvilágítását is adjuk.

Ezeknek figyelembevételével ezen egyszerű modellek elkészítését is a legmeszebbmenőkig ajánlom.



Kalcitrács

(L. Ágai Endre újítását 29. oldalon.)

Ára: 2,40 Ft

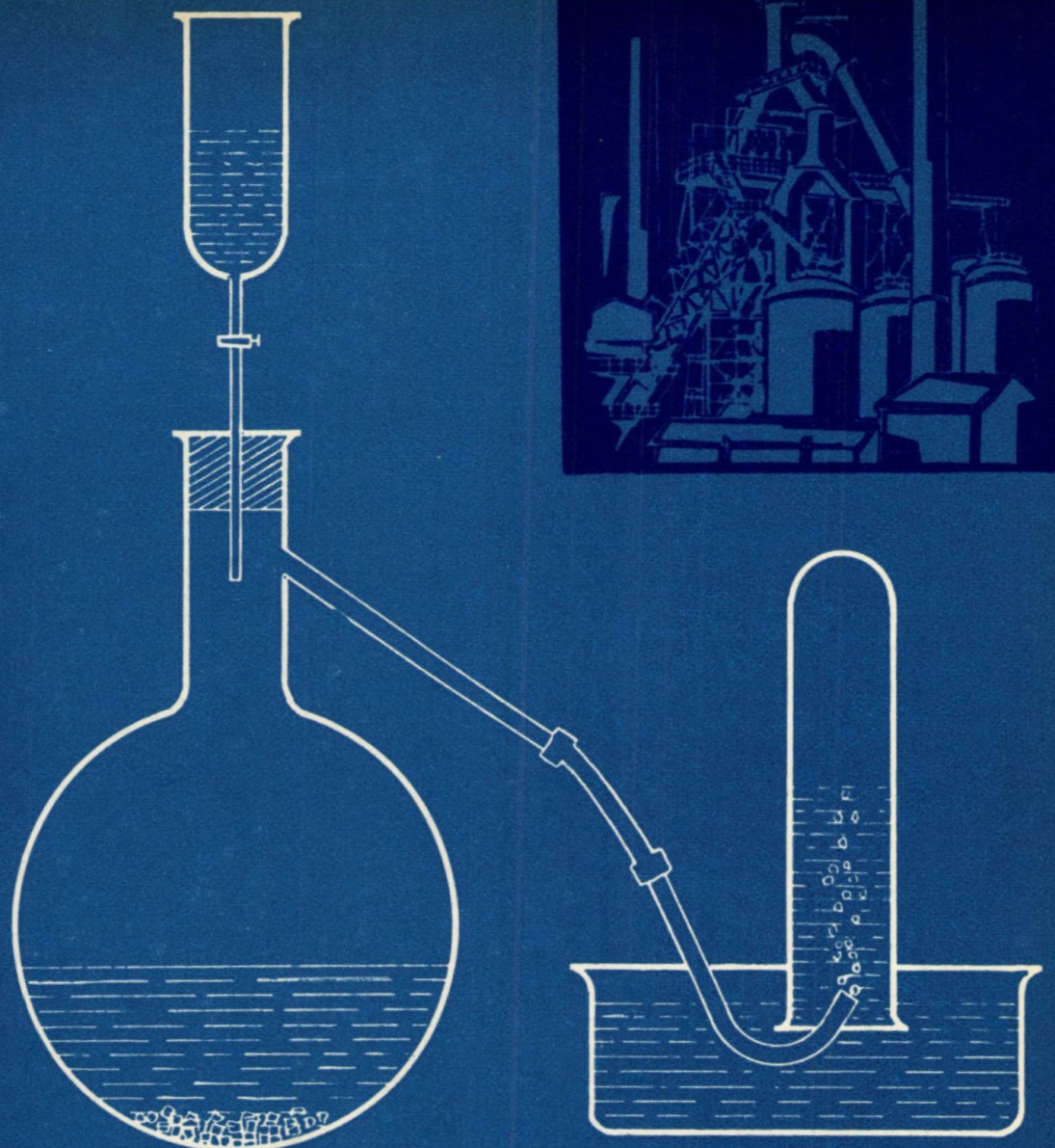
Ajánlott szakirodalom

Bánhidi—Zimányi: A kémia és a haladás I.	fűzve 11,50 Ft
Tanári segédkönyv a gimnáziumi kémiatanításhoz	fűzve 22,50 Ft
Tanári segédkönyv a gimnáziumi kémiatanításhoz II.	fűzve 15,— Ft
Dr. Fodor: Szerves kémia I—II.	kötve 260,— Ft
Laboránsok kézikönyve	fűzve 16,— Ft
Dr. Gróh: Szerves kémia	fűzve 32,50 Ft
Analitikai zsebkönyv	kötve 44,— Ft
Mázor: Szerveskémiái analízis I.	kötve 30,— Ft
Mázor: Szerveskémiái analízis II.	kötve 26,50 Ft
Dévényi: A szerves kémia ábécéje	kötve 19,50 Ft

Pedagógusok megrendeléseit soron kívül intézi a

PEDAGÓGUS KÖNYVESBOLT

Budapest, V., Múzeum körút 3.
Telefon: 187-332



A KÉMIA

TANÍTÁSA

A MŰVELŐDÉSÜGYI

MINISZTERIUM

MÓDSZERTANI

FOLYÓIRATA

II. ÉVFOLYAM

1963. 2. SZÁM

A KÉMIA TANÍTÁSA

A MŰVELŐDÉSÜGYI MINISZTERIUM
MÓDSZERTANI FOLYÓIRATA

FELELŐS SZERKESZTŐ
KISS GYÖRGY

Szerkeszti
A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay
utca 10—14., VI. emelet 11. — Telefon:
118-600, 125-390, 318-760, 108 mellék. —
Kiadja a Tankönyvkiadó, Budapest,
V., Szalay utca 10—14. — A kiadásért
felelős: Vágvölgyi Tibor igazgató. —
Terjeszti a Magyar Posta. — Előfi-
zethető a Posta Központi Hírlap Iro-
dánál (Budapest, V., József nádor tér
1.) és bármely postahivatalnál. Előfi-
zetési díj egy évre: 14,40 Ft — Csekk-
számlaszám: egyéni: 61.256, közületi
61.066 (vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára).

63-13857-689/2. Révai-nyomda, Budapest

Megjelenik évente hatszor

Kérjük a Kartársakat, hogy
közlésre szánt cikkeiket gé-
pelve, két példányban küld-
jék meg a szerkesztőség
fenti címére. — A papírlap-
nak csak egyik oldalára,
kettes sortávolsággal írjunk.
Egy-egy oldalra 30 sort gé-
peljünk. A sor hossza 66
betűhely. A cikkek terje-
delme legfeljebb 4—5 gé-
pelt oldal lehet. A rajzo-
kat, táblázatokat külön la-
pon, megfelelő ábraszöveg-
gel (aláírással) ellátva küld-
jük be.

Szerkesztőség

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Csentes József, dr. Davida Leoné, dr.
Garami Károly, Gatterer Ferencné,
Gere Rezső. Kelemen László, dr. Pais
István, Szalai Imre, Székely György,
Tokodi Klára, Túri István, Zimányi
Alajos.

TARTALOM

Dr. Szőkefalvi-Nagy Zoltán: A kémia termelismennyiségi viszonyainak szem- léltetése a kémiaórán	33
A „Vegyérték” c. tanítási egység tan- könyvi feldolgozása. (Hozzászólások.)	38
Tóth Oszkár: A kémia koncentrációs le- hetőségei az üzemi gyakorlati foglalko- zások anyagával	46
Dr. Molnár Árpádné: Szakfelügyelői ta- paszthalatok a dolgozók középiskolái- ban	53
Dr. Balázs Lóránt: Új kísérleti megoldás az anyagmegmaradás elvének igazolá- sára	57
Újszerű szemléltetési módszerek, újítá- sok. (Zimányi Alajos: A vaskristályok allotróp átalakulásának modellekkel való szemléltetése)	59
Gallé László: Hozzászólás a kémiai tech- nológia tanításához	61
Folyóiratszemle (Dr. Pais István és Ró- zsahegyi Márta)	64
Könyvismertetés (Glasner Mária)	00

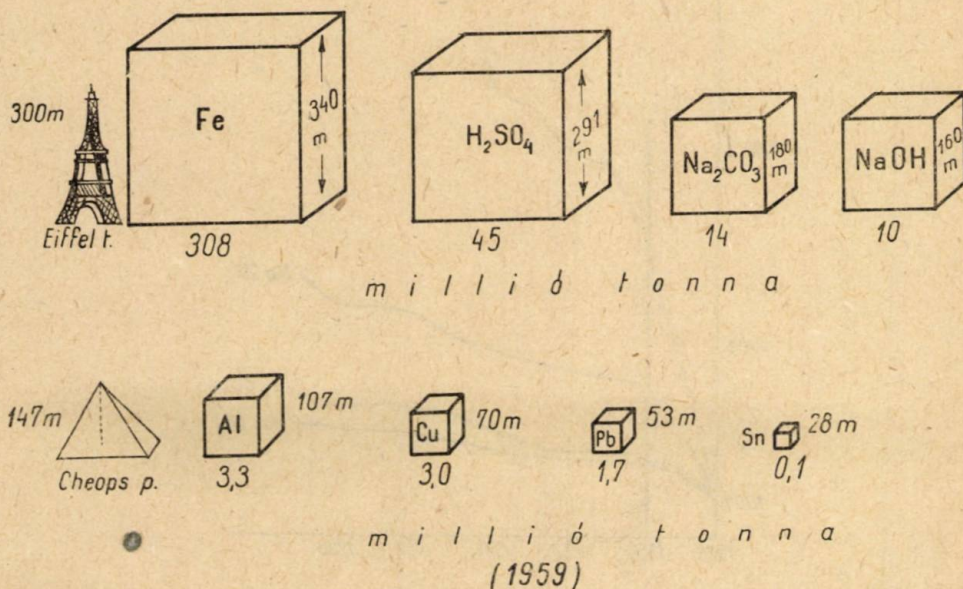
A KÉMIA TERMELÉSMENNYISÉGI VISZONYAINAK SZEMLÉLTETÉSE A TANÍTÁSI ÓRÁN

A kémiatanításban többnyire a minőségi változásokkal foglalkozunk, és általában nem törődünk azzal, hogy ez a változás egy cseppnyi vagy egy „tengernyi” anyagot érint-e. Amikor azonban a kémiát a gyakorlattal való szoros kapcsolatban akarjuk oktatni, nem feledkezhethetünk meg arról, hogy a valóságban a minőségi és a mennyiségi oldal dialektikus egységben összekapcsolódva jelenik meg, s csak a kettő együttes szemlélete vezethet el a valóság helyes felismeréséhez.

A mennyiségi összefüggések, vagyis a számokból kiolvasható viszonyok sok mindenre mutatnak rá, amit a kémia oktatásában a gyakorlati élettel való kapcsolat bemutatása közben jól felhasználhatunk. A következőkben néhány példán keresztül szeretném bemutatni, merre fordítsuk érdeklődésünket.

1. Az előállított kémiai termékek mennyisége

Az alábbi összeállítás azt mutatja, mekkora térfogatot foglalnának el a világon egy év alatt (1959-ben) előállított különféle kohászati, illetve kémiai termékek (1. ábra).



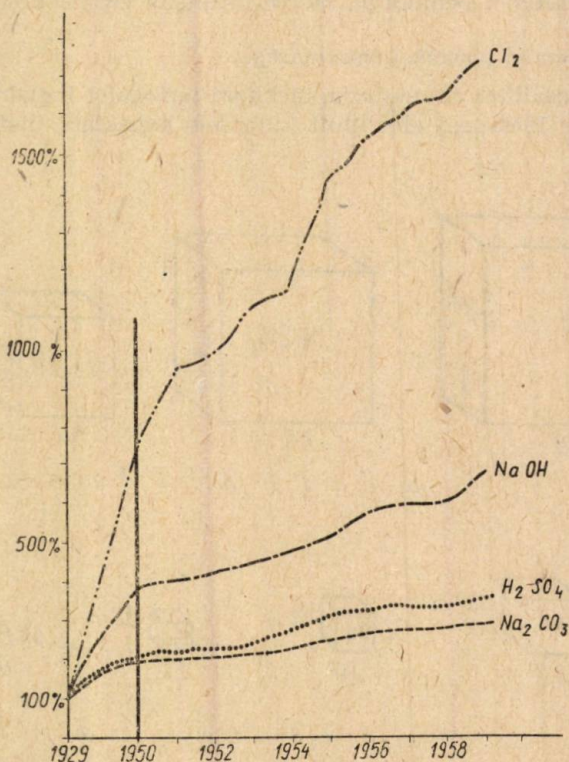
1. ábra. Néhány fém- és vegyitermék térfogatmennyiségének összehasonlítása (1959. évi adatokkal)

A fenti összeállításból nemcsak az előállított termékek mennyiségének képletünket is próbára tevő hatalmas tömegét kell észrevennünk, hanem fel kell tűnnie a különböző termékek egymáshoz való viszonyának is. Ez mutatja meg számunkra, egyben tanulóinknak is, miért kell egyes anyagok gyártásával viszonylag részletesebben, alaposabban foglalkoznunk.

2. A termelés mennyiségének változása

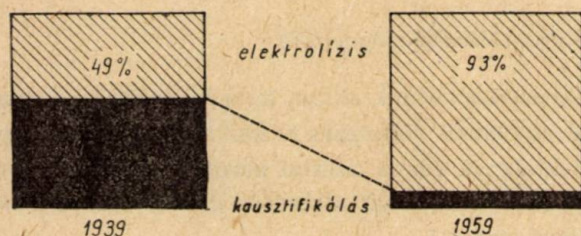
Az egyes, a tanításban szereplő anyagok fontosságát nemcsak az egyes időpontokban statisztikailag rögzített mennyiség, hanem az is mutatja, miképpen változik meg az idők folyamán az egyes anyagok egymáshoz viszonyított mennyisége. Ebből látható, melyek a stagnáló, melyek viszont az előretörő iparágak által termelt vegyi termékek. Az alábbi grafikon a legfontosabb vegyi cikkek termelésmennyiségét hasonlítja össze a (önkéntesen) 100%-nak választott 1929-es termékmennyiséghez viszonyítva (2. ábra).

A klór termelésének nagyfokú fejlődése (30 év alatt több mint 17-szeresére nőtt a klórtermelés) elsősorban a *műanyagipar* klórigényének következménye. Hogy valamely anyag termelésének mennyiségi megváltozása milyen mértékben hat ki más anyagok termelésére, azt a 2. ábrán a nátriumhidroxid és a szóda



2. ábra. Néhány fontos vegyitermék termelésének alakulása 1929. óta
(Az 1929. évi termékmennyiség = 100)

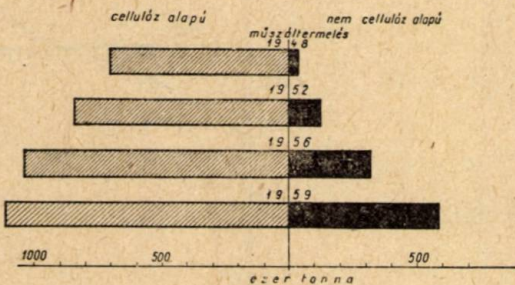
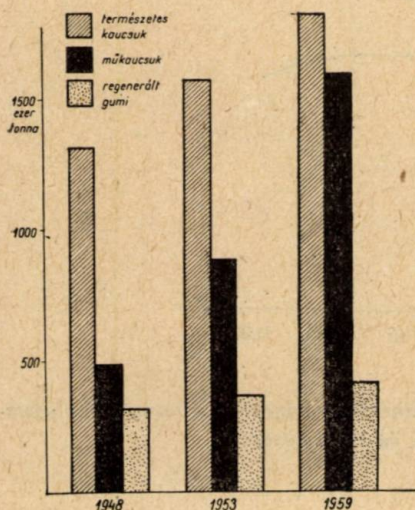
egymáshoz viszonyított mennyisége is szemlélteti. Hogy a klórnak milyen köze van ehhez, választ ad rá az az összeállítás, amely a nátriumhidroxid előállításának technológiájára vonatkozik (3. ábra).



3. ábra. A kausztifikáló és elektrolízises NaOH-gyártás arányának eltolódása 1939. és 1959. között

A klórtermelés növekedése tehát a NaOH elektrolízises előállítását segítette elő. Régebben a klór a nátriumhidroxid-gyártásnak sokszor csak nehezen felhasználható mellékterméke volt, ma már a klór vált főtermékké, s a NaOH csupán az értékes melléktermék szerepét játssza.

A hasonló területen használt különféle anyagok mennyiségének egymás mellé állítása más esetben is értékes adatokat nyújthat számunkra. Alább két összeállítást láthatunk. Az egyik (4. ábra) a természetes, a mesterséges és a regenerált kaucsuknak a gumigyárakban való mennyiségi felhasználását mutatja, a másik pedig (5. ábra) a cellulóz és a nem cellulóz alapú fonalak gyártási adatait összesíti.



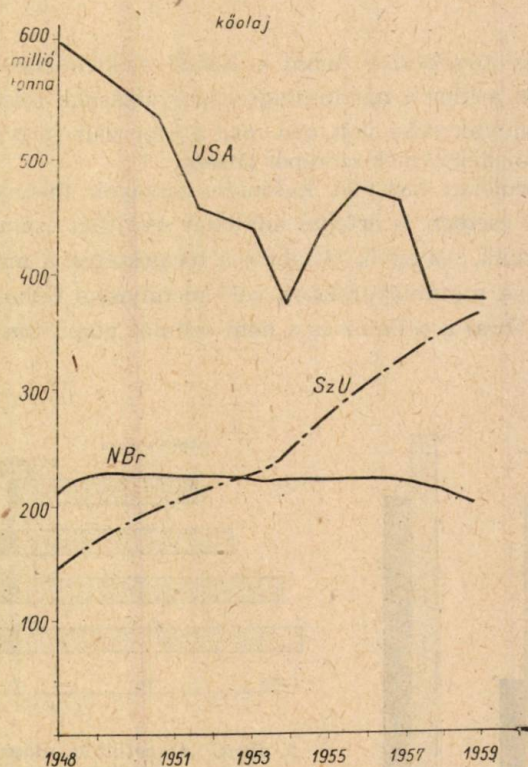
5. ábra. A cellulóz alapú és nem cellulóz alapú műszálak termelési arányának változása 1948. és 1959. között

4. ábra. Természetes kaucsuk és műkaucsuk, valamint regenerált gumi abszolút mennyiségének és egymáshoz viszonyított arányának változása 1948. és 1959. között

Mindkét összeállítás arra mutat, hogy a hagyományos nyersanyagok termelése nem tud lépést tartani a szükséglettel, s a kémia a növényi nyersanyagok helyett a szén-, kőolaj- és földgáz-bázisra kénytelen áttérni meglehetősen gyors iramban.

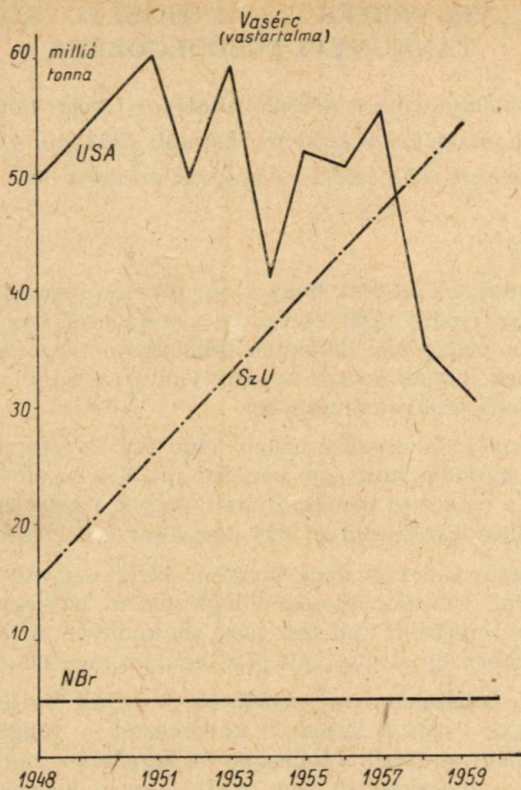
3. A termelés politikai földrajzi megoszlása

Igen érdekes képet kaphatunk akkor, ha a különböző társadalmi rendszerű országok termelési adatainak változását hasonlítjuk össze. Az Egyesült Nemzetek Statisztikai Hivatalának adatai szerint három szuperhatalom néhány nyersanyagtermelésének (bányászatának) alakulása grafikonokban ábrázolva a 6. és 7. ábrán látható képet mutatja.



6. ábra. Nagy-Britannia, a Szovjetunió és az Amerikai Egyesült Államok kőolajtermelésének alakulása 1948. és 1959. között

A kőolaj- és a vasérctermelési adatok egyaránt arra utalnak, hogy az Amerikai Egyesült Államok termelése a kisebb-nagyobb gazdasági válságok miatt bizonyos fluktuációt, egyben azonban végeredményben kifejezett csökkenést



7. ábra. Nagy-Britannia, a Szovjetunió és az Amerikai Egyesült Államok vasérc (vas-) termelésének alakulása 1948. és 1959. között

mutat, Nagy-Britannia termelését a szinte teljesen változatlan színvonal jellemzi, a Szovjetunió termelésének szinte nyílegyenes felfelé törése viszont jól példázza a szocialista társadalmi rendszer egyenletes fejlődését is.

Dr. Szőkefalvi-Nagy Zoltán
főiskolai docens,
Eger

Zusammenfassung. Im Chemieunterricht begnügt man sich oft damit, die qualitative Seite der Erscheinungen vor die Schüler zu stellen. Will man Chemie in engem Zusammenhang mit dem praktischen Leben unterrichten, so darf es nicht ausser Acht gelassen werden, dass qualitative und quantitative Seiten immer in dialektischer Einheit erscheinen, und nur die gleichzeitige Betrachtung beider Faktoren zur richtigen Erkenntnis der Wirklichkeit führen kann. Der Verfasser behandelt einige Beispiele, die dem Lehrer bei dem Unterricht Hilfe leisten können.

A „VEGYÉRTÉK“ C. TANÍTÁSI EGYSÉG TANKÖNYVI FELDOLGOZÁSA

Az alábbiakban folytatjuk a készülő általános iskolai tankönyv egyes részleteire vonatkozó hozzászólások közlését. Lapunk 1962. évi 4. számában megjelent tankönyvrészletekre több értékes észrevétel érkezett be.

Szerk.

Hoffer József (Pécs)

Nagyon szerencsésnek tartom, hogy a megismerés szempontjából a legnehezebb fogalmi egység feldolgozását kérték be a szerzőktől, mert ha ennek didaktikai feldolgozása a pedagógiai elveknek tökéletesen megfelel, gyakorló pedagógusok is helyesnek tartják, akkor remény van arra, hogy a többi egység feldolgozásával kevesebb probléma merül fel.

A két szerző anyagfeldolgozása bizony vita tárgyát képezheti. Az első kissé hosszadalmasan, a második meg igen röviden jut el a fogalomalkotásig. A kérdés most az, hogy a megértés szempontjából melyik a helyesebb, melyik út vezet leginkább a célhoz. Szerintem az első szerző jár a helyesebb úton.

A fogalom számos ismérvet vagy tartalmi elemet egyesít összefüggő képpé. Minél több példával, következtetéssel világítunk rá egy-egy tartalmi csomópontra, avagy minél hosszabb utat tesz meg, de könnyen, a tanuló gondolatmenete, annál könnyebben absztrahál, jut el a fogalom megértéséhez.

Az első szerző tudatában van ennek, ezért vezeti be az egységet a már megismert oxidokkal, s rajtuk keresztül következtet — függetlenül attól, hogy csak az egyik oxidban szerepel a hidrogén — az elemek rangjára, értékére. A második szerző pl. a definícióban nem közli, hogy a vegyérték azt is jelenti, hogy az elemek hány hidrogénatomot képesek *helyettesíteni*. Ezt a tartalmi elemet a fogalomnál nyilván nem is tudja hozni, mert az út, amelyen halad, nem ad erre lehetőséget. Csak olyan képletekkel dolgozik, amelyekben hidrogén szerepel.

Az első szerző szépen, logikusan építi a tartalmi elemeket, példáival, képletmagyarázatával a vegyérték fogalmának összes ismervét, míg el nem jut a fogalom teljes meghatározásáig. A fogalomnak ilyenentépp való kialakítása és szintje tökéletesen megfelel a 12–13 éves tanuló értelmi fejlettségének.

Az első szerző — valószínűnek tartom ezt — az óra számonkérő részében képzelettel ismétlő kérdésekként az égés, oxidáció, oxid fogalmainak felelevenítését mint a vegyérték fogalmának távolabbi előzményeit, valamint a vegyjel, képlet alapján a molekula elmélyítését modelleken és rajzos térbeli ábrázolással mint a vegyértékfogalom legközelebbi előzményét. Ha így van, akkor máris bizonyos fokú aktivitással kezdődik az óra fő része, ami csak fokozódik az ügyes táblai — itt tankönyvben szereplő — rajzos molekulaábrázolással. A tanulók felismerik az oxigén-, hidrogén-, magnézium-, kén-, szénatomokat a molekulán belül, s önmaguk fogják elmondani, hogy hány hidrogén, magnézium, szén kapcsolódik az oxigénhez, illetve hány hidrogénatomot helyettesít a magnézium, nátrium, szén, kén az oxigén mellett a molekulában. Az óra dinamizmusa még fokozódik azzal, hogy bizonyos koncentrációt teremtünk a számtannal, amikor is az oxidokban az oxigénatomokat felváltják a tanulók hidrogénatomokra. Versenyszerű aktivitást lehet így biztosítani azáltal, hogy különböző elemek vegyértékeit számíttatjuk ki az osztállyal oxidokból. A gyakran jelent-

kezőt s felelőt osztályozhatjuk, így biztos vagyok benne, mindegyik tanuló versenyezni fog egy-egy jó osztályzatért.

Ha stílárís szempontból vizsgáljuk a két szerző munkáját, bizony problémát okoz egyik vagy másik szövegezés helyességének elbírálása. Mindenekelőtt olyan szempontok szerint kell megvizsgálnunk, hogy a fogalomhoz vezető utat milyen szövegezéssel járják meg, a fogalom tartalmi elemeit nem bonyolítják-e túl, avagy lakonikus rövideéssel csak közlik a fogalom ismérveit, majd a rövid definíciót. A második szerzőnél az utóbbit érzem, habár ez a rövideé világos, szabatos és érthető. Az első szerző bővebben tárgyal. Szövegezésében a fogalom ismérveit jól és alaposan magyarázza, majd a teljes definícióban érthetően megtalálható az összes tartalmi elem. Itt említem meg a vastag betűs, bekeretezett kiemeléseket, ami tulajdonképpen az egész egység lényegét foglalja magában. Nagyon helyesnek tartom, mivel az a tapasztalatom, hogy tanulóink legnagyobb százaléka vizuális típus. Ezeket a bekeretezett szövegrészeket valószínűleg lefotografálják, s feleléskor könnyen előhívják. Az NDK iskoláiban használt VII. osztályos kémia könyvben láttam ugyanilyen kiemeléseket, s valószínűleg náluk is nagyon jól bevált. Az első szerző szövegezéséről még csak annyit, hogy az embernek az a benyomása, mintha a tanár magyarázatát hallaná. Közvetlen, meggyőző, érdeklődést felkeltő, tantárgyat megszerettető. Ez talán a legnagyobb érdeme.

Az első szerző ábrái plasztikusabbak, s a molekulán belül az atomok térbeli kapcsolódása a valóságnak inkább megfelelő. Egy gyerek számára mindig az az érdekes, ami a sablontól eltérő, ami minél több érzékszervére hat. Jelen esetben a tankönyv ábrái csak egy érzékszervre hatnak, de plasztikus hatásuknál fogva, az érzékletességnek is nagy szerep jut.

A második szerző ábrái közül egy sincs olyan, amely a vegyértéket mint fogalmat valamilyen formában jelölné. Az első szerző a „feladat” részben a víz, hidrogén-, magnéziumoxid-, nátriumoxid-molekula ábrázolásánál jelöli a vegyértéket vegyértékvonallal, de nézetem szerint a megértést támogatná, ha az egység tárgyalása közben is alkalmazna vegyértékvonalas ábrákat.

Összefoglalva: a vegyérték tankönyvi feldolgozásánál a két szerző külön utakon járt. Elképzeléseik és ezek gyakorlati megvalósítása mindkettőnél elfogadható, de ha a pedagógiai elvek erős választóvízébe tesszük, akkor a második szerző — nem lebecsülendő — igyekezete szerintem gyengébb, mint az első szerzőé.

Gábori Imréné (Pécs-Meszes)

Míg az I. szerző „a vegyérték fogalmának tanításánál a tankönyvi feldolgozásban az előzőleg megismert fogalmakra” és ismert anyagokra (Na_2O , MgO , CO_2 , H_2O) támaszkodik, addig a második szerző így nyilatkozik: „A vegyérték magyarázata alkalmával említett anyagok némelyikét alig ismerik a tanulók. Ilyen pl. a sósav és a széndioxid. Az ammónia csak a VIII. osztályban kerül tárgyalásra, s hetek múlva lesz majd csak szó a metánról.” Az új fogalmak megtanításakor 12—13 éves gyermekeknél nehéz olyan anyagra hivatkozni, melyről „majd később tanulnak”. Elfogadhatóbb abból kiindulni (mint az első szerző tette), ami ismerős, mert a megelőző órákon már tanultak róla, sőt elvontabb formában, az adott molekulák „modelleken való térbeli és a tankönyvben szereplő rajzos ábrázolásával” is megismerkedtek, a „vegyérték tanításának legkövetlenebb előzményeként.”

Az adott fogalmi magyarázatok az első megoldásban éppen elegendők, a második kidolgozásban és VII. osztályos szinten kissé túlzók és homályosak is. Idézek: „Ha 1 oxigénatomra 3 hidrogénatom jutna, akkor egy hidrogénatom és ennek 1 vegyértéke feleslegben maradna. Vegyértékfelesleg jelentkezne akkor is, ha 1 oxigénatomra csak 1 hidrogénatom jutna. Ebben az esetben az oxigénatom 1 vegyértéke maradna feleslegben.” Vajon a fentieket szívesen jegyzi-e meg egy VII. osztályos tanuló? A gyakorló pedagógus még a táblára sem ír fel helytelen elképzeléseket, miért kellene ilyennek megtanulásával fárasztani a túlterheléstől amúgyis féltett gyereket.

Pozitív tények döntőbben igazolnak ilyen világos fogalmazásban, mint az I. szerzőnél: „Az oxigén ezek szerint két vegyértékű elem, mert 1 oxigénatom 2 hidrogénatomot képes magához kapcsolni, más szóval: lekötni.”

Csupán egyszer érzem soknak az I. szerző meghatározását.

I. szerző: A vegyérték az elemeknek fontos tulajdonsága. Megszabja, hogy az elemek atomjai milyen számban tudnak egymással molekulát alkotni. Valamely elem vegyértéke azt jelenti, hogy 1 atomja hány hidrogénatomot képes lekötni vagy helyettesíteni.

A II. szerző viszont hiányosan oldotta meg ugyanazt: Az elemeknek azt a sajátos, jellemző tulajdonságát, amely abban nyilvánul meg, hogy 1 atomjuk hány hidrogénatomot képes lekötni vagy helyettesíteni, vegyértéknek nevezzük.

Az I. szerző mindvégig biztosítja a tanulók érdeklődését, aktivitását. Így kezdi az anyagot: Vizsgáljuk meg... Így folytatja: Látjuk...

Megjegyzí: „Érdekes, hogy a magnéziumoxid molekulájában az oxigénatomhoz csak 1 magnéziumatom kapcsolódik. Ez bizonyára egymagában annyit ér az oxigénatom számára, mint 2 hidrogénatom, 2 nátriumatom.”

Az érdeklődés felkeltése után felveti a problémát: „Mitől függ, hogy az elemek atomjai mennyit érnek egymás számára? Hogyan kapcsolódnak az atomok a molekulában.”

S ezután jön a nagyon egyszerű, érthető magyarázat. Nemigen akad gyermek, a ki ezt meg nem érti, miután teljes egészében biztosította a kidolgozás a tanuló aktivitását.

Lássuk most a II. szerző elképzeléseit: Első mondatában megállapít: „A hidrogénről tanultuk” stb.

Közöl: „Ezt vázlatosan így ábrázolhatjuk”.

S ezután nagyon természetellenesen, nyakatekerten következik: „Mindnyájunkban felmerülhet az a kérdés, hogy van-e olyan vegyület, amelynek a molekulája pl. 1 oxigénatomból és 3 hidrogénatomból, vagy 1 oxigénatomból és 1 hidrogénatomból áll. Erre a kérdésre a kémiával foglalkozó tudósok is feleletet kerestek...” Ilyen bevezetés után ez a kérdés nem igen merül fel 12—13 éves gyermekben. Ezt közlés követi végig az első órában, majdnem utánozva a megelőző (fogalmazásában túlterhelő) kémiakönyvek hagyományát.

Ehelyett I. szerző „játszani” kezd a tanulókkal. „Gyurmából” modellek készülnek, szemléletesen, sőt még az arányokra is figyelni kell. Eközben jut idő arra, hogy észrevegyék: a vegyértéket jelző pálcikák közősek az egymást kapcsoló atomoknál, és nem maradnak szabadon, mert az igazi molekulában sincsenek lekötetlen vegyértékek. Arra is sor kerül, hogy újból elgondolják: az igazi molekulák „milliószor” kisebbek, mint a modellek, melyek arra jók, hogy bonyo-

lult műszerek nélkül is megfigyelhessük a molekulák felépítését és az atomok összekapcsolódását. Ilyen elkészítés után a 2. óra levezetése sem ad gondot a pedagógusnak a I. szerző elképzelésében.

A széndioxid-molekula megvizsgálása, az oxigénatomok „felváltása” hidrogénatomokra, kinek okozhat nehézséget? S már magától értetődő a szén 4 vegyértéke.

Az, hogy az oxigénatomok segítségével kiszámítható más elemek vegyértéke is, ezek után már nem okozhat problémát.

A táblázat összefoglalja s megerősíti a két órán tanultakat. Elképzelhető, hogy a vegyérték meghatározását a gyerekek most már maguktól adják.

Az óra végi „játék” a modellekkel jól szolgálja a szilárdítást.

A II. szerzőnek második órájában újból jelentkezik a fentiekben már idézett kissé túlzó magyarázkodása, ahol sok szó esik a vegyérték-feleslegről (12 sorban hatszor s a továbbiakban még háromszor), mely távol eshet a tanulók érdeklődésétől, s így nemigen lesz meggyőző a kidolgozás utolsó előtti mondata: „az elemeknek a vegyértékben megnyilvánuló tulajdonsága nem valami titokzatos, megmagyarázhatatlan sajátosság...”

Az előző idézet egyben rámutat arra is, hogy a II. szerző stílusa 12—13 évesek számára nehezebben érthetővé teszi az anyagot. De álljon erre itt még egy példa: „Minden elem kétszer annyi vegyértékű, mint ahány oxigénatommal 1 atomja molekulát képez.”

Az I. szerző mindvégig egyszerűbben és világosabban fejezi ki magát.

Mind az I. mind a II. szerző ábrái érthetőek. Támogatják az általuk kidolgozott anyag megértését és megtartását is.

Ezekben próbáltam szerény megjegyzéseimet a tisztelt szerkesztőséghez eljuttatni, annak fenntartásával, hogy bár az I. szerző elképzelései, munkája mély örömet váltottak ki, s örömteli várakozással tekintek az új tankönyv elé, a II. szerző munkája is elismeréssel tölt el, mivel magam egyszerű gyakorló pedagógus lévén, az ő kidolgozását megközelítő tankönyvi részletet sem tudnék alkotni.

Kiss László (Marcali)

A tanterv megjelölése az óra anyagára vonatkozólag: a vegyérték fogalma a hidrogénre mint alapra vonatkoztatva „A tantervi megjelölést és az életkori sajátosságokat is figyelembe véve helyesebb, ahogy a II. tankönyv szerzője is teszi, amikor a hidrogén több, különböző vegyértékű elemmel alkotott vegyületének a szerkezetét vizsgálva, alakítja ki a vegyérték fogalmát, — és csak ezután, a 2. órán vizsgál olyan képletet, amelyekben H nem szerepel.

Szükséges lenne azonban már az első órán, a képletek felírásával, a molekulák vázlatos rajzolásával kapcsolatosan azt is közölni, arra is rámutatni, hogy „szabad vegyérték nem maradhat fenn, tehát nem csak a 2. órán, amikor a vegyérték ismerete alapján képleteket szerkesztenek. A képletek szerkesztésénél a szerző célja a vegyérték fogalmának elmélyítése, és egyúttal annak bemutatása, hogy az oxigént is felhasználhatjuk az elemek vegyértékének megállapítására.

A 2. óra anyagával kapcsolatban felmerülhet az a probléma, nem zavarja-e a tanulókat az elemek vegyértékének az oxigén vegyértékével adott meghatározása. Nem volna elég csupán kihangsúlyozni: megállapítottuk, hogy az oxigén

2 vegyértékű elem, s ennek ismerete alapján felhasználhatjuk a vegyületben az oxigén mellett levő elemnek a felismerésére. A gyakorlat igazolja, hogy a molekulamodellek készítése nagyon elősegíti az atomok kapcsolódásának a megértését, így a képletek szerkesztésénél célszerű lenne egyúttal a felírt képletek modelljeit is elkészíteni a tanulóknak.

Barcsák Mária (Kaposvár)

A közölt megfigyelési szempontok szerint vizsgálva az elképzelt órákat, általános tapasztalataim:

Az életkori sajátosságoknak megfelel ez a tanítási egység akkor, ha a tanulók megértik, és el is tudják képzelni. Ehhez feltétlen szükség van világos és érthető stílusra, előadásmódra. Ezért én pl. azt a mondatot, hogy: „Mitől függ, hogy az elemek atomjai *mennyit érnek egymás számára?*” — így kérdezném: Mitől függ az, hogy az elemek atomjai *hány atomot tudnak lekötni* más anyagból?

A megértést, az elsajátítást növeli a szemléltetés. Gyakorlatom során már addig is alkalmaztam a plasztilinből való modellkészítést, amit nagyon helyesnek és „beválttnak” találtam, s a folyóiratban közölt rajzok felhasználhatók, jók.

Az érthetőséget előtérbe helyezve, a második szerző javaslatát helyesebbnek tartom, amikor is az első órán a lekötött hidrogénatomok számából állapítjuk meg a vegyérték fogalmát, s csak a következő órán térünk ki az oxigénnel való helyettesítésre — még akkor is, ha az első órán ismeretlen anyagokon keresztül tárgyaljuk, illetve szemléltetjük a megtanulandókat.

Állásfoglalásomban megemlítem még, hogy a tanítás során igyekszem minél több problémát tárni az osztály közossége elé, s azok közös megoldásával fokozni kívánom az osztály aktivitását.

Rigó Ferencné (Nagyatád)

1. Az első felfogásban a vegyérték fogalmának szintje és kialakításának módja jobban megfelel a 12–13 éves tanuló értelmi fejlettségének. A tanulók már az oxidáció során megismertkedtek a nátriumoxiddal és a magnéziumoxiddal, és a víz összetételét is ismerik. Így nem kell új vegyületek nevével, összetételével megismertkedniük. Az érdekes problémafelvetés felkelti a tanulóknak az érdeklődést, a plasztilin molekulák készítésénél maguk szerzik a tapasztalatokat, így könnyen tudják a tényeket elemezni, az absztrakcióban és az általánosításban részt venni. A tanultakat össze tudják foglalni táblázatban, és így a gyakorlatban is alkalmazni tudják. A kialakítás módja játékos, s így a 12–13 éveseknek érthető. A fogalmakat bővebben magyarázni ezen a fokon szükségtelen.

2. Az anyag feldolgozása teljes mértékben biztosítja a tanulók aktivitását. A felvetett problémára maguk a tanulók keresnek feleletet. Az órán a molekulák megalkotásakor minden tanuló dolgozik, önállóan gondolkodik. Meg van a megismerő tevékenység és a cselekvés egysége. A tanultakat mindjárt alkalmazzák a gyakorlatban. Az elvont vegyérték fogalmát érthetővé és érdekessé teszi a szerző a tanulók számára.

3. Az első szerző stílusa a gyermek számára érthető. Az ilyen kifejezések: *Az atomok mennyit érnek egymásnak ... Az atomoknak rangjuk van*, könnyebbé teszik a tárgy tanulását. A vegyérték felváltása hidrogénatomokra a mindennapi élethez kapcsolja és megkönnyíti ennek a nehéz fogalomnak a megértését. A

vidéki tanulóknak különösen szükségük van az ilyen stílusra, mert kémiai ismerete nagyon kevés tanulóknak van.

4. Az első és második szerző ábráinak együttes alkalmazását tartanám helyesnek. 12—13 éves tanulónál még szükséges, hogy jobban eltérjenek egymástól az atomok. Ne csak nagyságban, hanem különböző vonalozásokkal is tüntessük fel, hogy más-más atomokról van szó a molekulában. Az első szerzőnél pedig nagyon helyes a vegyértékvonal ábrázolása.

Az ilyen ábrák szolgálják legnagyobb mértékben az anyag megértését és megtartását.

Bárdossy Sándorné (Csurgó)

1. Az I. számú tankönyvi feldolgozást tartom célszerűnek, mert a benne szereplő fogalmakat olyan szinten tárgyalja, amely megfelel a 13—14 éves tanuló értelmi fejlettségének, nem részletezett, s így a fogalmak rögzítése egyértelmű munkát jelent számára.

A II. számúnál kettős munkát kíván ez tanártól, tanulótól egyaránt. Egyrészt: összeszedni az előzetes ismertetésből a lényeges jegyeket; másrészt: úgy csoportosítani, hogy abból a tankönyvíró választotta — helyenként nehézkes — meghatározásához eljusson.

2. Az aktivitás módszeres elvének alkalmazását az én meglátásom szerint az I. számú feldolgozás biztosítja. Úgy a távolabbi, mint a közelebbi előzmények szoros koncentrációt képezve, megnyugtatóan elégítik ki az anyag logikai egymásra építését, illetve a tanárnak ezt a törekvését.

3. A stílusát tekintve is az I. számú részletet tartom megfelelőnek. Nyelvezete — még az elvontabb meghatározásokat is beleértve — közérthető, tanulásra alkalmas, de célszerűnek látom a kémia „nyelv”-ének elsajátíttatására is. Ezzel szemben elképesztőnek tartom stílusát tekintve a II. számúnál pl. az alábbi meghatározást: „Minden elem kétszer annyi vegyértékű, mint ahány oxigén-atommal képez 1 atomja molekulát.” A rendkívül sűrített mondanivaló nem alkalmas arra ezen a fokon még, hogy ezzel a vegyérték fogalmát egy kevéssé is rögzítsük tanulóinkban. (Nem szólva arról, hogy még számtanórákon is visszaterő probléma az arány, különösen itt, azonnal a kezdeti időszakban!)

A közölt ábrák is szemléletesek az I. számúnál. Mennyiségileg is elegendők a fogalomrögzítésre. Könnyen kivitelezhetők, és kevés időt igényelnek a tanítási órán készülő táblai vázlat számára is.

A II. sz.-nál az ábrák túlzottan részletezettek, és félő, hogy elkészítésük elvonja a tanuló figyelmét a lényegtől, azaz a fogalom rögzítésétől.

Pathy Gyuláné (Toponár)

Mint évek óta kémiát tanító nevelő, érdeklődéssel kísérem az új tanterv kémiatananyagát, és örömmel látom azt, hogy körültekintéssel a gyakorló nevelők széles körű aktivizálásával készülnek az új kémia-tankönyvek is. Különösen a VII. o. tankönyv van reflektorfényben, tekintettel arra, hogy ebben az osztályban most kerül először bevezetésre a kémia. Nagyon fontos tehát, hogy olyan tankönyveket kapjanak a tanulók, amelyek életkori sajátosságaiknak megfelelnek, de ugyanakkor szilárd, tudományosan megalapozott alapfogalmak birtokába

jussanak, továbbá amelyre biztosan épülhet fel majd a VIII. osztály, de ugyanakkor szélesedjen látóköre a vegyi ipar területén, és értékelni tudja eddig elért eredményeinket. Egyébként a tanárnak sem közömbös az, hogy milyen színvonalú könyvből kell tanítványának otthon felkészülnie.

Ennek figyelembevételével és a megadott szempontok szerint átnéztem mindkét szerző könyvéből közölt részletet. Meglátásaim a következők.

Az I. szerző a vegyérték fogalmának kialakításánál a molekula-minták szemléltetésével nagyon megkönnyíti a megértést, és a tanuló tevékeny részesevé válik az órának. Saját óráimon tapasztaltam ennek előnyét. Elvont, tőle távol álló ismereteket tudunk így közelebb vinni a tanulóhoz, jó, hogy a szerző alkalmazza. Ezzel kapcsolatban kiegészítésképpen a következőt javasolnám. A molekulamintával való szemléltetést már akkor be kellene vezetni a tankönyvíróknak, amikor megismerik a legfontosabb oxidokat. A rajzos szemléltetéssel párhuzamosan elkészítenék a tanult vegyületek molekulamintáit — természetesen vegyérték-karok nélkül, egymáshoz való ragasztással. — Így a könyvben felvetett kérdésre, hogy — *Mitől függ, hogy az elemek atomjai mennyit érnek egymás számára? Hogyan kapcsolódnak az atomok a molekulában?* — mindenki a saját kis modelljéből kiindulva okoskodhatna, következtethetne, összehasonlíthatna. Ezen az órán csak a pálcikával való egymáshoz kapcsolás formájában alakulna ki és válna tudatossá a vegyérték fogalma. A molekulamintákkal való szemléltetés helyesen támasztja alá a vegyérték azon meghatározását is, hogy a vegyérték megmutatja, hány hidrogénatomot képes helyettesíteni az elem egy atomja. Továbbá erőltetés nélkül alakul ki az a fontos tény is, hogy a molekulában lekötetlen szabad vegyérték nem maradhat.

Az adott fogalmi magyarázatok az alkalmazott szemléltetéssel megfelelnek a 12—13 éves tanulók értelmi fejlettségének, a magyarázat és a megtanulandó anyagrész nem hosszú, de nem is vázlatos.

A vegyérték fogalmát olyan anyagok vizsgálatából vonja le, melyet a tanulók már megismertek, órán előállítottak, és összetételüket is ismerik. Így már nem kell új anyagok megismertetésével terhelni a tanulókat. Az anyag feldolgozása biztosítja az anyag logikai egymásra építését és az aktivitás módszerét. Nem von le a feldolgozás értékéből semmit az, hogy a metánt mint ismeretlen anyagot bemutatja igazolásként, sőt bizonyos fokig előkészítő jellegű. Más elemek vegyértékének meghatározása az oxigénatom segítségével ugyancsak megfelel az életkori sajátosságoknak.

A tankönyv ezen részletének stílusa könnyen érthető, azonban a vegyérték-fogalom meghatározását (bekeretezett) rövidebben, egyszerűbben adnám. Kb. így: *A vegyérték az elemeknek az a fontos tulajdonsága, amely megszabja, hogy az elem egy atomja hány hidrogénatomot képes lekötni vagy helyettesíteni.*

Ehhez az anyagrészhez közölt rajzok, táblázatok szemléletesek, alátámasztják a tanultakat. Említésre méltók a szerzőnek a részlethez közölt feladatai, melyek nem elméleti síkon mozognak, teljesen gyakorlatiak, és mégis igen fontos alapfogalom elmélyítését, megszilárdítását tűzik ki célul, és az óra felépítéséből közvetlenül adódnak, megterhelést nem okoznak.

A II. szerzőnél az anyag feldolgozása, a fogalmi magyarázatok hosszadalmasak, túlmagyarázottnak. (Pl. szabad vegyérték nem maradhat.) Tekintettel arra, hogy a normálbtűkkel szedett szövegrészt a tanulóknak meg kell tanulniuk, soknak tartom, ismerve más tárgyak követelményeit is. A többletanyagból szerzett ismeret minősége nincs arányban a befektetett munkával. (Pl. feleslegesnek

tartom VII. o.-ban ilyenek megtaníttatását a tanulókkal: „Minden elem kétszer annyi vegyértékű, mint ahány oxigénatommal képez 1 atomba molekulát.”

Az első órai feldolgozásban szerepel egy ilyen mondat: „El kellett fogadni, hogy az oxigén...” Vajon meggyőzően érzi-e a tanuló ilyen mondatfűzés után, hogy az elemek vegyértéke természeti törvényszerűsége az anyagnak, avagy csak általunk „elfogadott” még akkor is, ha mondjuk később a szerző ezt a törvényszerűséget megfogalmazza.

A második feldolgozás nem tudja olyan szerencsésen biztosítani a tanulók cselekvő aktivitását. Nem helyes VII. o.-ban ismeretlen vegyületekből levezetni a vegyérték fogalmát akkor, amikor a tanulók már több anyag ismeretével rendelkeznek. Sokkal jobb lenne ismeretből haladni az ismeretlen felé. Minél több az ismeretlen, annál nehezebb a tanulók öntevékenységet biztosítani. Ez a hangvétel szerintem a VIII. o.-ban állná meg a helyét.

A közölt ábrák szakmai szempontból helyesek, de csak síkbeli elhelyezést adnak. Célravezetőbb térben a molekulamodellekkel való szemléltetés. Ez elősegíti majd magasabb fokon a szerkezeti képletek bevezetését.

„Gondolkodjunk” táblázatai is inkább a VIII. o.-ban felelnének meg.

Összevetve a két feldolgozást, az életkori sajátosságokat figyelembe véve az az első feldolgozást tartom alkalmasabbnak. Ez jobban figyelembe veszi, hogy nem szelektált tanulókkal állunk szemben, hanem olyan tanulókkal, akik otthoni felkészülésüknél csak tanáruk magyarázatára, óravázlatukra és tankönyvükre támaszkodhatnak. Természetesen az eredményesség szempontjából a tankönyv nem minden, csak segédeszköz, nem helyettesíthetik a nevelő módszeres óravezetését, a helyes tényanyagnyújtást, a kísérletek helyes elemzését, a tiszta fogalomnyújtást.

Somogyi Józsefné (Kaposvár)

Az I. és II. szerző által megírt és közölt anyag feldolgozásában az anyag megértése nem okoz nehézséget a 13–14 éves gyermeknek.

A fogalom kialakításának módját „Az atomok molekulákká egyesülésének alapja a vegyérték” c. fejezet szerzőjének elgondolásában tartom helyesebbnek, mert elemből indul ki, vegyületté alakítja, és a vegyületben a kapcsolódásra irányítja a figyelmet. Az egyszerűbbtől a bonyolultabb felé halad. Problémát vet föl — amit gyakorlattal igazol (vizsgálattal), abból következően állapít meg törvényszerűséget.

Más elemek H-nel alkotott vegyületeinél meglátásom szerint is szükséges a képletek vegyérték szerinti elemzése, néhány jellemző tulajdonságának ismertetése, mert a tanulók még nem rendelkeznek ezekkel az ismeretekkel.

Helyesnek tartom, hogy ezután általánosít és állapítja meg a szabályt.

A tankönyv ábrái nagymértékben elősegítik az anyag elsajátítását, rögzítését. Egy-egy ábra felrajzolása alkalmával a hozzá tartozó fogalmak is felelevenednek. Órákon a vegyület modelljének összeállítása alkalmával világosabbá válik a tanuló előtt a molekulában az atomok kapcsolódása.

„Szerkesszünk képleteket a vegyérték ismerete alapján” c. részben úgy gondolom helyes volna, ha apró betű formájában is, de közlőnk — ábrával együtt — az atomok kapcsolódását vegyértékvonalakkal. Könnyebben el tudják képzelni a vegyértékeken keresztül történő kapcsolódást, ha maguk otthon is elkészíthetik plasztilínból a molekulamintát.

A KÉMIA KONCENTRÁCIÓS LEHETŐSÉGEI AZ ÜZEMI GYAKORLATI FOGLALKOZÁSOK ANYAGÁVAL

A szocialista iskola megteremtésére irányuló törekvések során strukturális forradalmi átrendeződés következett be közoktatásunkban. Az 5+1-es oktatási forma általánossá válásával most már a tartalmi kérdéseken van a hangsúly, hogy biztosítsuk és megszilárdítsuk az eredményeket.

Ezt a munkát nem akadályozhatja semmiféle szűkebb „szaktárgyi érdek”, praktikizmus. Valamennyi tantárgynak meg kell találnia a helyét az iskola-reform követelményrendszerében.

Az általános gimnáziumok szakirányú képzésének eredményességéért — bizonyos fokig — valamennyi szaktárgy tanára felelős. A szocialista iskola által nyújtott ismeretanyaguk egyre jobban a gyakorlati élet szükségleteiből kell kiindulnia. A l'art pour l'art ismerethalmaz a szocialista iskola száműzöttjévé vált. Ma már nem lehet cél csupán a készségek fejlesztése, hanem a készségek kialakítását is gyakorlatilag hasznos ismeretanyag nyújtásán keresztül kell biztosítanunk. Tanulóink túlnyomó többsége nem folytat majd egyetemi tanulmányokat, hanem a gimnáziumi beiskolázáskor választott szakmában vagy a szakmával kapcsolatos területen helyezkedik el. Ezért helyes, ha minden szaktárgy, még a humanisztikus tárgyak is — amennyire lehetséges —, hangsúlyozza a választott szakma oldalait, pozitív képet alakítva ki a tanulóknak. Még inkább kötelező ez a természettudományi alapismeretek tanítása során, ahol tágas lehetőség nyílik a koncentráció elvének alkalmazásával a szakmai ismeretek bővítésére, megszilárdítására. *Az órákat úgy kell megtervezni, hogy az üzemi elméleti és az üzemi gyakorlati foglalkozások anyaga előtérbe kerülhessen, természetesen valamennyi osztály profiljának megfelelően, a tárgy tantervi lehetőségeinek határán belül. Ezzel hangsúlyozzuk a politechnikai oktatást, fontos nevelési célt is megvalósítunk, mert a gyerek szemléletében „rangjára emeljük” a választott szakmát.* A szaktárgyaknak ez a látszólagos alárendelési viszonya tulajdonképpen mellérendelési viszony, amely úgy jelentkezik a tanulók szemléletében, mint a tudományok kapcsolata, viszonya egymáshoz. Egyik eredménye feltételezi a másikat, a másik előrehaladása visszahat az előzőre.

E célok érdekében keresni kell a tantárgyak és a szakmák közötti koncentrációs lehetőségeket.

A koncentráció kidolgozásának, összegezésének több forrása van. Egyik a tanulóközösség. Módszertanilag ez a legfontosabb. A tanórákon a kémiában és a gyakorlati oktatásban egyaránt kiváló tanulókat szerepeltetnünk kell, ha szakmai érintkezési felületről van szó, vagy a tanulóközösséggel együtt kell kielemeznünk a szakmai vonatkozásokat. Megbízhatjuk őket ilyen feladatok írásbeli elkészítésével, beszámolóval is. Ezt szívesen teszik. A szaktanárt állandó jelleggel tájékoztatják a gyakorlati oktatás szaktárgyi vonatkozásairól, az előrehaladás üteméről, nehézségekről, de az ismeretek mélységéről is képet alkothatunk. Ennek alapján szabályozhatjuk az ismeretanyagot mélységében és terjedelmében egyaránt, de azt is, hogy mit hogyan nyújthatunk.

Másik forrás: az üzemi tanulmányi felelőssel, az üzemi oktatókkal, technikusokkal, mérnökökkel való kapcsolat. Legideálisabb, ha a kémia tanár talál rá módot, hogy az egyes üzemrészekkel, a tanulók üzemi gyakorlati munkájával a helyszínen megismerkedjék. Az üzemi tapasztalat mellett segítséget jelent

a kérdéses szakmára vonatkozó irodalom tanulmányozása. Az elméleti anyag a tanulók jegyzeteiből vagy a szakmunkásképzéshez kiadott tankönyvek alapján áttekinthető. Ezek mind bőven adnak lehetőséget, ötleteket, szempontokat a koncentrációs kapcsolatokra.

A kémia szaktanára nem ismerhet minden szakmát eléggé alaposan, még a kémiai vonatkozásokat sem részleteiben. A változó technológiák, a fejlődő technika és a speciális alkalmazások, napról napra új feladatok elé állítanak bennünket. Ezért a rendszeres önképzés mellett kívánatos volna a szakmai továbbképzések tartalmát ilyen irányban meghatározni. A szakirányú képzés általánossá válásával időszerűnek látszik olyan módszertani segédkönyv kiadása is, amely a legfontosabb szakmák kémiai vonatkozásait a részletkérdésekre kiterjedően summázza.

Milyen módszerrel mélyítheti a szaktanár a tantárgy és a szakmai képzés koncentratív kapcsolatait?

Az új ismeretanyagot feldolgozó tanórán a tanulóknak lehetőséget kell adni arra, hogy az üzemben szerzett elméleti és gyakorlati ismereteiket alkalmazzák és kapcsolják az óra anyagához. A tanulói aktivitás kibontakozása mellett — az érdeklődés fokozásán kívül — ez azért is hasznos módszer, mert az üzem más részlegében dolgozó tanulók esetleg még nem találkoztak a tárgyalt problémakör üzemi oldalával. Különös jelentősége van annak, hogy a rendszerező, összefoglaló órákat tanév közben és főleg a tanév végén úgy tervezzük — ha az anyag természete ezt lehetővé teszi —, hogy a középpontba a gyakorlati oktatás kémiai vonatkozásait állítjuk, és ennek kapcsán mélyítjük el az ismereteket.

Kívánatos, hogy a koncentráció elve érvényesüljön a házi feladatok kitűzésében is. A jól átgondolt házi feladat „életközelségbe” hozza a gyakorlati élet által felvetett problémákat az elméleti anyaghoz, — az elméletet a gyakorlathoz. A tankönyvi feladatok általában megfelelőek, a tanult anyag begyakorlására, elmélyítésére alkalmasak, az ismeretek önálló alkalmazására jók, de ahol szükséges és lehetséges, adhatunk az üzemi életből mi is feladatokat. A gyárlátogatás során ilyen anyagot is bőven gyűjthetünk. Így a tanuló munkahelyén is megtanulja megközelíteni gyakorlati feladatát a számok tükrében, mennyiségi szemlélete fejlődik, összefüggések megkeresésére törekszik, kombinál, alkotókészsége kibontakozik, és törekszik a tanultak tudatos alkalmazására. Pszichológiai értéke ennek az, hogy a házi feladatok centrumában is az általa választott szakmát látja, amelynek megkedveltetése nem utolsósorban célunk.

Feltehető a kérdés, hogy egy adott anyagrész tárgyalásánál az ismeretszerzésnek melyik köre kerül előtérbe az iskolában: az alapozó vagy az ismeretbővítő?

Két alternatíva lehetséges:

1. A szaktárgyi ismeretek nyújtásával alapozunk; és erre épül a szakmai elméleti és gyakorlati ismeret.

2. A szakmai elméleti és gyakorlati (üzemi) ismeretekkel alapozunk: erre épül a szaktárgyi (kémiai) ismeret.

Egyik megelőzheti a másikat, mert mindkét oktatási forma tanmenete adott (MM által készített „kerettantervek” és a gimnáziumi kémiatantervek, illetve tanmenetek). Mindkettő a maga sajátos didaktikai követelményei szerint épül

fel. Ezeket jelentősen megváltoztatni nem szabad, mert az tantervi anarchiára vezetne. Nem lehet tehát szó az egyeztetésről, a tanultak időbeli összehangolásáról (egy harmadik alternatíváról) a szinkronizálás értelmében. Az említett két lehetőség pedagógiaiilag egyformán jól kiaknázható, bár a kapcsolatok ilyenformán bonyolultabb módszereket és még átgondoltabb tartalmi munkát kívánnak. Ez a szaktanár és üzemi oktató legszorosabb kapcsolatát követeli meg. Tudnia kell mindkét oktatónak, hogy a másik mit tanított már, vagy mit tanít majd, és arra hivatkoznia kell. *A koncentrációs lehetőségeket együttesen kell megállapítani és kölcsönösen betartani. A hivatkozás fő feladata azé, aki később tanítja a témát.* A tanmeneti összhang érdekében alapvető követelmény, hogy az üzemi oktató is megismerje az iskolai tanmenetet és a használatban levő tankönyveket. Enélkül összehangolásról alig beszélhetünk.

Mind a két esetben felvetődik a kérdés egyik és másik részről is: *hogyan szabályozzuk a mélységet*, figyelembe véve a tanulók túlterhelése ellen kiadott direktívákat?

Újabb kérdésként jelentkezik az átfedések problémája. Az ismeretek átfedése itt más értelmet nyerhet, mint az egyes tantárgyak átfedései az iskolán belül, de csak akkor, ha az üzemi oktató világosan látja, hogy mi az alap, amire építhet, és ha a szaktanár látja, hogy milyen alapot kell leraknia, illetve, hogy meddig szélesítheti az ismeretkört. Úgy gondolom, hogy a szaktárgyi szovinizmus vádjá nem érheti a tanárt akkor, ha a szakmunkásképzés hatékonyságát kívánja fokozni azzal, hogy az osztály profiljának megfelelően, helyenként az anyagot a tankönyv keretein túlmenően tárgyalja — hangsúlyozom — a szakma igényének megfelelő mértéktartással. A minimumot a jelenlegi szakmunkásképzés tematikája határozza meg. Ezen túlmenő ismereteket azért nyújthatunk, mert a szakmunkásképzés jelenlegi színvonalának emelkedése várható, ugyanis a szakmunkásképzés a jövőben a gimnáziumi előképzettségre épül.

A lélektani törvényszerűségek is meghatározzák pedagógiai tevékenységünket, amikor a koncentráció elvét alkalmazzuk. A bevésés, a megőrzés és a visszaemlékezés képességének fejlesztése is könnyebb, ha a gondolati összefüggéseket létrehozunk, mert ez emlékeztetésünk legfőbb forrása. Az emlékeztetés azt jelenti, hogy valamely tárgyat vagy jelenséget, más tárggyal vagy jelenséggel hozunk sokoldalú kapcsolatba. Az emlékezés biztosítja számunkra a tudást, amely nemcsak arra képesít, hogy mélyebben és tartalmasabban gondolkodjunk, hanem arra is, hogy mélyebben és tartalmasabban észleljük a dolgokat, — az üzemben feltáruló gyakorlati munka elméleti oldalát.

A koncentrációra bővebb lehetőség kínálkozik, mint azt első látásra gondoljuk. Az alábbiakban vázlatosan — a teljesség igénye nélkül — három üzemi koncentrációs lehetőségeit ismertetem a kémiai, amely a gimnáziumi kémia-tanítás során megvalósulhat.

BM. JÁRMŰJAVÍTÓ VÁLLALAT

Iskolai kémiai tanmenet

I.
Az anyagok csoportosítása (elem, keverék, elegy, vegyület)

Oxigén

Kén

Kénsav

Koncentráció az üzemi foglalkozások anyagával

Benzin+levegő keveréke a motorhengerben (I. ütem).
Gázállapotú üzemanyag + levegő keveréke (propán-bután-levegő).

Autogénhegesztés

Az akkumulátor ólomlemezeinek rácsközeiben (kénpor + ólomoxid + ragasztóanyag).

Akkumulátor (kénsavas). Balesetvédelem.

II. Elektrolízis	Elektromos áramforrás: az akkumulátor 1. ólomakkumulátor (savas); 2. vasnikkel vagy nife akkumulátor (lúgos).
Fémek	Különböző fémek felhasználása (főleg vas, alumínium, réz). Vö.: ötvözetek. Bitemall (kettős fém) a villamos kapcsoló termikus szaggatója (különböző hőtágulás miatt automatikus vezérlő).
Ötvözetek	Dugattyúk (Al-ötvözetű öntvényből). Y-ötvözet (Al-Cu-Ni ötvözetcsoporthoz) hengerfejek készítésére. Hengertest anyaga könnyűfém-öntvény (Al-ötvözet). Laprugós rugózás (rugóacélból). Hajtórúdszár (nagy szilárdságú acélötvözet). Perselyek (nagy szilárdságú öntöttvas vagy krómnikkel-acél). Forgattyús csapágy (csapágyfémből). Dugattyús csap (krómnikkel). Forgattyús tengelyek anyaga (krómnikkel-acél). Kipufogószelep (hőálló, nagy szilárdságú, króm és nikkel tartalmú, szilíciummal dúsított szénacél).
Korrózióvédelem	Galvanizálás. A gépkocsik egyes részeinek nikkelezése, krómozása (lőkhárító, hűtődíszrács, kilincsek, lámpaburkolat stb.). Dukkózás (gyorsan száradó nitrolakkal). Szórópisztoly.
Szóda	Olajos alkatrészek mosása, főzése.
Magnézium és vegyületei	Kenőolajok regenerálása (Mg- és Al-hidroszilikátból álló szűrőfölddel).
Vasgyártás	Különböző tulajdonságú szürkeöntvény mint hengeröntvény.
Ólom és vegyületei	Koncentráció az akkumulátorban lejátszódó folyamatokkal kapcsolatban (ólom, ólomoxid, ólomszuperoxid, ólomszulfát).
Réz	Hengerfej és a hengeröntvény között hőálló tömítés (lágy vörösréz vagy rézazbeszt).
III. Telített szénhidrogének	Üzemanyagok (metán, etán, propán, bután).
Kőolaj feldolgozása	Benzin, gázolaj (Diesel-olaj) mint cseppfolyós üzemanyagok. Kompressziótűrés. Oktánszám. Cetánszám. Kenőolaj-frakciók (hőállóság, savmentesség, viszkozitás, adhézió). Keverékolajozás (benzin + 4–5% kenőolaj). Újabban szintetikus kenőolajok. Főzőkádak fáradt olajjal való fűtése (gazdaságosság).
Telítetlen szénhidrogének	Disszociációs-gáz (autogénhegesztés).
Etilalkohol	Motorkő (benzin + etilalkohol). Spiritusz (fagyálló hűtőfolyadék-komponens).

Többértékű alkoholok

Glicerín (fagyálló hűtőfolyadék-komponens).

Cellulóz

Nitrolakk (cellulóz-nitrát alapú lakk) dukkózásra.

Benzol

Üzemyanyag-komponens kompressziótűrés fokozására.

Műanyagok

Nehézfém fogaskerekek helyett műanyag fogaskerekek (zajtalanúság, kopásállóság).

Elosztó pipa (bakelit).

Jelzőlámpák burkolatai (polisztirol).

Műgumi alkalmazása: ajtók, ablakok, motorház tömítése, rázkódást csillapító alátétek stb.

Műanyag karosszéria (sztirol + maleinsav-poliészter polimerizációjával).

Gépkocsiülés (múlatice).

Kárpitozásra: különböző mintájú, anyagú és minőségű műbőrök (oppanol, poliamid).

Villamos vezetékek (PVC csővel védett lakk-kábel: primer áram vezetésére, gumiszigetelésű kábel: szekunder áram vezetésére).

Motoroldalkocsi-szélvédő (celluloidlap).

Elektromos Mérőkészülékek Gyára

I.
Oldatok

Galvánfűrdők. (Házi feladatként stöchiometriai számítások.)

Normáloldatok

Az üzemben titrlást is végeznek. (Elmélyítésre alkalmas tananyag.)

Hidrogénion-koncentráció, pH fogalma

Lehetőségük van a pH-mérő megismerésére. (Elmélyítésre alkalmas anyagrészt.)

Sósav

Forrasztás.

II.
Szén

Ellenállásanyagok (grafitból, félvezetőkben nagy ellenállás készíthető.)

Szénelektrodák alkalmazása.

Szilícium és vegyületei

Kvarc rezgőkristályok alkalmazása. Nagy pontosságú elektroncsöves rezgékeltető kapcsolásokban pl. rádióadók. Piezoelektromos tulajdonságai miatt nagy frekvenciák állandósítására.

Csiszolóvászson (szilíciumkarbid).

Szelén

Félvezetők egyre fokozódó szerepe (germánium, szelén, szilícium). Germánium dióda. Szelénegyenirányítók (elektromos áram egyenirányítására).

Tranzisztorok (váltakozó áramú jelek keltésére, erősítésére).

Elektrolízis

A galvanosztégia elméleti és gyakorlati vonatkozásainak szélesebb körű elmélyítése (krómozás, ezüstözés, nikkelezés, rezezés, kadmiumozás, ónozás).

Fémek fizikai tulajdonságai

Bimetall (kettős fém) különböző hőtágulás miatt automatikus vezérlő.

A fémek megmunkálása

A forgácsoló- és szerszámműhelyben gyakorlatilag megismerik (elmélyítésre alkalmas anyagrészt).

Korrózióvédelem

Galvanizálás (vö. elektrolízissel).
Eloxálás, foszfátózás, zománcozás, védőlakkozás (kalapács-zsugorlakk).

Alkáli fémek

A fotocella fotokatódjának leglényegesebb rétege alkálifém. Ebből lépnek ki fény hatására az elektronok. (Atomszerkezeti magyarázat.)

Alumínium és vegyületei

Csillámkondenzátor.
Korund, smirgel (csiszolásra).

Agyagipar

Kerámia szigetelőanyagú kondenzátorok.

III.

Ketonok

Aceton mint celluloidoldó (ragasztás).

Gumi, műgumi

Szigetelők az elektromos iparban.
Plioform-gyanta (kaucsukhidroklorid) elektromos szigetelésre.

Műanyagok

Plexi (csatlakozók, transzformátorházak, védőüvegek).
Bakelit (kapcsolók, csőfoglatok, dobozok, szerelőlapok).
PVC és polietilén (huzalszigetelés, csomagolás exportra).
Műanyagok előállítása (préselés, fröccsöntés technológiáját az üzemben gyakorlatilag is megismerik).
Polisztirol (kondenzátorok).

Bútorgyár

I.

Bázisok, savak, sók

Lúgok mint pácanyagok (KOH, NaOH, NH_4OH).
Lúgok mint gyantaoldók, zsírtalanítók.
Szalmiákszesz (fűstölópácok, hígítószer).
HCl felhasználása alappác-készítésénél.
Utópácok: fémsók oldatai. (Nikkelszulfát, kobaltklorid, vasszulfát, vasklorid, rézsulfát, rézklorid.)

Hidrogénperoxid

Fahalványításra.

II.

Szén

Faszénpor (matt fényezésnél használatos).

Szilícium és vegyületei

Csiszolóanyag, többnyire kvarcanyagú csiszolópor (szilikát, szilíciumkarbid).

Szóda

Szóda vizes oldata gyantaoldásra használatos.
Diófapác (Kasseli barna). Készül: barnakőszén, kalcinált szóda és hamuszír főzésével, sűrítésével.

A víz keménysége. Vízlágyítás

Kemény víz lágyítása páckészítés céljára.

Agyagipar

Asztalosgipsz (kaolinpor + híg politúr keveréke).
Olajtömítő (kaolinpor + terpentinolaj).

III.

Kőolaj feldolgozása

Paraffin (terpentinben, benzinben, benzolban oldva fényezésre használatos).
Benzin (oldó és hígítószer).

Alkoholok	Politúr (denaturált szeszben feloldott sellak). Metilalkohol oldásra. Balesetvédelem. Megismerkednek a fa száraz desztillációjának termékével (metilalkohol, ecetsav, aceton).
Éter	Sellak (kelet-indiai fikuszfák ágaiból nyert gyanta) oldására. Gyantátlanításra. Nitrolakkok oldására.
Ketonok	Aceton felhasználása pácolás előkészítésére (aceton + szalmiákszesz). Aceton: nitrocellulóz, celluloid, gyanta oldására.
Ecetsav	Pácolásnál alkalmazzák.
Észterek	Viaszok tölgyfa fényesítésére (sárga és fehér viasz).
Több bázisú karbonsavak	Oxálsav hamuzsírral jó halványítószer.
Zsírok, olajok Szappangyártás	Kenőszappan gyantamentesítésre. Olajfestékek, kencék. Tömítőanyagok.
Cellulóz	Nitrocellulózlakk készítésére használják.
Fehérjék	Állati eredetű enyvek ragasztására 1. Glutinenyvek (bőrenyv, csontenyv, halenyv), 2. casein vagy hidegenyvek, 3. albuminenyvek.
Benzol	Bútoripari oldószer.
Kőszén száraz lepárlása	Vízben oldódó kátrányfestékek pácolás céljára. Kátránypácok (savas, bázikus kémhatásúak) alkalmazása fafajtáktól függ.
Anilin	Anilinfestékekkel színezik a politúrt (élénkítés). Alappác anilínból (sósavas anilin + rézklorid).
Aromás szerves savak	Előpácolás (tannin, pirogalluszsav).
Műanyagok	Gyantalakkok, nitrolakkok. Szintetikus ragasztóanyagok alapanyaga: műgyanta 1. aminoplasztok (carbamid + formaldehid); 2. fenoplasztok (fenol-fenolhomológok + formaldehid). Pl. kaurit, melocol, faurit stb.

Az iskolareform törekvése, hogy „az iskolát szorosabbá tegye az élettel, a gyakorlattal, a termeléssel”. Az *oktatás összehangolása a közhasznú termelőmunkával, a sokoldalúan fejlett és képzett emberek nevelésének módszere is*. Olyan embereket formál, akik képesek lesznek gyakorlatilag is felhasználni ismereteiket, mert az eddigieknél sokkal *korszerűbb* és alkalmasabb eszközökkel készítjük fel a társadalmi életre.

Tóth Oszkár

egyetemi adjunktus, Agrártudományi Főiskola,
Debrecen

SZAKFELÜGYELŐI TAPASZTALATOK A DOLGOZÓK KÖZÉPISKOLÁIBAN

(Az alumínium tanítása)

Az esti és a levelező oktatás, azonos feldolgozás alapján, a levelező tagozat számára írott III. osztályos, illetve az új kiadású II. osztályos könyvből tanítja a kémiát mindkét osztályban.

A megtanítandó fogalmak és ismeretek közül már ismert: — az alumínium periódusos rendszerbeli helyzete, s ennek alapján pár tulajdonsága, elektronhéján 3 elektron kering, kevésbé pozitív, mint az 1 és 2 vegyértékű fémek... — Az amfoter jelleg fogalmát első osztályban a periódusos rendszerrel kapcsolatosan már kialakították. — A vanádium ismert mint katalizátor.

A gyakorlati életből ismert az alumínium pár tulajdonsága és felhasználási területe, a bauxit-tímföld és a vörösiszap neve. Ezeknek a kimélyítésével, kiszélesítésével a következőket kell megtanítani:

— Az alumínium helyzete a periódusos rendszerben. Az alumínium fizikai tulajdonságai. — Az alumínium kémiai tulajdonságai; oxidálódás, eloxálás. — Meggyújtva alumíniumoxiddá ég el. — Redukál. Alumínium termia. — A vizet bontja (oxidréteg nélkül). — Rosszul oldódó alumíniumhidroxid keletkezik. — Az alumíniumhidroxid oldása savban. — Az alumíniukhidroxid oldása lúgban. Nátrium-aluminát keletkezése. — Ezen folyamatok ionos alakban való felírása. — Az alumínium előfordulása — földpát, bauxit. — Oxidja: a korund, drágakövek.

A bauxit bányászása és felhasználása. — A tímföldgyártás. Szárítás, őrlés. — Autoklávban lúgos kioldás. — Nátriumaluminát és vörösiszap keletkezése. — Ülepítés. — A szűrőprés lényege. — A nátriumaluminát elbontása. „Beoltják.” Hidrolízist szenved. — A keletkező $\text{Al}(\text{OH})_3$ — a tímföldhidrát kiizzítása. — A keletkezett melléktermékek (vanádium, foszfát). — Az eljárás gazdaságossága.

A tímföld elektrolízise — kohósítás. — Az alumínium kád. — Az anód-massza és pótlása. — A kriolit szerepe. — Az eljárás gazdaságossága. — Hazai termelésünk. — Az alumínium ötvözése (fredál, aludur, szilumin).

Ez 31 fogalom, s ezen belül helyenként pár név (pl. ötvözetek neve) vár feldolgozásra.

Nézzük meg a délelőtti tankönyv 14. oldala mivel ad többet?

Beszél röviden a többi földfémről. — A fajsúlyt nem zárójelben írja. — Az alumínium aktivitását részletezi (halogénnel szembeni viselkedés). — Az aprításnál beszél a golyós malomról. Ami a technológiában több, az az egyes folyamatokhoz adott világos ábra. Ez nem nehezít, hanem megértet, s így könnyít. Úgyis meg kell jegyezni a fő mozzanatokot. Itt az ábrák útján tartalmat nyer a fogalom. — Beszél a könyv a vákuum bepárlásáról. — A vörösiszap titántartalmáról. — Szó van az elektrolízisről a CO gáz elégetéséről. — Az anód-effektusról.

Kb. 8—10-zel több a fogalom. Bővíti az anyag feldolgozását, hogy többet indokol. Ez viszont a felnőtteknél éppoly fontos. (Pl.: Miért kell a bauxitot száritani? A levelező könyv nem írja, de a megértéshez szükséges.)

Mindkét esetben tanítjuk Beketov jelentőségét e téren, és hogy a tímföldgyártás Bayer-féle eljárással történik.

Mindezeket azért emeltem ki, hogy ennek figyelembevételével hasonlíthassuk össze a különböző osztályok és iskolatípusok lehetőségeit, valamint azért, mert ez egyszerűsíti az egy hónap alatt meglátogatott 13 alumínium-tanítási óra összehasonlítását.

Ütemterv szerint az alumíniumra a 19–20. héten kerül sor, kb. február 5–10-én. Én az első alumínium-tanítási órát febr. 9-én láttam estieknél, a 13.-at március 14-én, levelezőknél. (23. tanítási hét.) Általában 2 részre bontották a kartársak az anyagot (9 esetben).

Az óraszámok különbözősége és az anyag azonossága nagyon furcsa helyzetet teremt. Estieknél II. osztályban heti 2 óra van, III. osztályban heti 1 óra. Levelezőknél II. és III. osztályban egyaránt csak kéthetenként van 1 óra. Vagyis ugyanarra az anyagra, ha estiek II. osztályába jár a hallgató, kétszer annyi idő esik, mintha III. osztályba jár. Levelezőknél viszont II. osztályban csak egy-negyed idő áll rendelkezésre. Ennek ellenére a levelezők III. osztályában bontották az anyagot 4 esetben, II.-ban 1 esetben.

Egy óra alatt láttam tanítani az egész nagy ismeret-halmazt levelezőknél II. osztályban 3-szor, levelező III.-ban 1-szer.

Főleg az ragadta meg a figyelmemet, hogy mennyiben tartják fontosnak egyes kartársak a teljes anyag elvégzését, mennyire emelik ki a fogalmakat, mennyire aktivizálnak, mennyi gondot fordítanak a szemléltetésre és szemléletességre, s mennyire gyakorlati a munkájuk. Ezek kiemelésével szeretném összefoglalni a látottakat.

Mind az estieknél, mind a levelezőknél tanító kartársak elismerik és vallják, hogy az anyag feldolgozásának *sajátos igénye* van, s a módszert eszerint kell formálni. Azonban a módszer mibenlétét illetően alig kaptam érdemleges választ, pedig az órákon nagyon sok jót tapasztaltam. Főleg az anyag mennyiségét és elvégezhetőségét érintették a válaszok. Ennek oka az, hogy elméletben még kevesen és keveset foglalkoznak módszertani kérdésekkel. A jót és helyeset részben gyakorlat, részben helyes ösztön diktálja, megokolás nélkül. Ez nem csoda, hiszen melléállásként kezelik az esti órákat. Az igazgatóság által rendezett értekezletek programja szervezési és legfeljebb nevelési kérdések megvitatása. Az évi szakmai megbeszéléseken alig képviseltetik magukat az iskolák, irodalma pedig nagyon gyér e kérdésnek. Kevés az ilyen irányú inspiráció, és kevés a vitaforum. Így, bár lelkesen, de egymástól elszigetelten dolgoznak a kartársak.

A felnőttek oktatásának különbsége kb. ezekben sűrűsödik; *rövidebb idő alatt kevesebbet, egyszerűbben*. Ez kétségtelenül fontos, de ha a „*mikor, mit miért, hogyan?*” kérdések köré csoportosítjuk az anyagot, az esti órára írott külön vázlatban nemcsak az anyag gerince fog szerepelni. Egyelőre túlnyomóan ennyire korlátozódik a *felkészülés*.

Feleltetés minden alkalommal történt mind az estieknél, mind a levelezőknél, bár más formában, hiszen a levelezőknek nem kötelező folyamatosan tanulni, sőt az órára sem kell eljárnio. Mégis szorgalmaznunk kell a rendszeres tanulást az ő érdekükben. Ha kiesnek a gondolatsorból, nehéz lesz újra bekapcsolódniuk, ha nem gyakorolják apró részletekre bontva az anyagot, egyszerre nem várható megfelelő eredmény.

Az órák látogatottsága közepes volt. A levelezőknél a beszámoló időszakában kevesebben jöttek órára, mint máskor.

A hallgatók bevonása óra alatt is folyamatos. A világos, tagolt magyará-

zaton kívül a jó aktivizálás volt a munka legpozitívabb vonása. Ennek formája négyféleképpen alakult.

1. A régebbiről tanult ismereteket nem mondta meg a tanár, hanem tőlük kérte számon. Pl. mi a redukció, rendezze az egyenletet stb. 2. *Egyes fogalmak kialakításánál az indokolást a tanár a hallgatótól várta*; pl. miért kell a bauxitot szárítani? Vagy: miért kell az anódmasszát pótolni? Vagy: ha hidrolízist szenved a nátriumaluminát, mire bomlik? stb. Ezek a kérdések alkalmasak a kémiai gondolkodás fejlesztésére, a megértés ellenőrzésére, az aktív munka biztosítására. 3. Mindig azok a leglelkesebb kérdések, amelyek a gyakorlati élet tapasztalataira támaszkodnak. Pl. Hol vannak bauxitbányáink? Melyek az alumínium fizikai tulajdonságai, mire használják, hogyan hegesztik, mivel ötvözik? ... stb. Még olyan házi feladatot is adott egyik kartárs, hogy érdeklődjék meg az üzemből a hallgatók, hogyan készítik a műdrágaköveket. 4. A bevonás negyedik módja, hogy a hallgatókkal foglaltatják össze az anyagot, velük dik-táltatják a vázlatot, és velük emeltetik ki óra végén az anyag lényegét.

Az aktivitást nagymértékben fokozza az *elismerés*, a *dicséret*. Ez legalább annyira szükséges a felnőtteknél, mint a gyerekeknél, mert segít leküzdeni a gátlásokat, és fokozza a lendületet.

A *fogalmak kiemelésére* és megmagyarázására általában nagy gondot fordítanak a kartársak. A teljességre nem minden esetben törekedtek. Pl. esti II. o. óráján, ahol 6 alkalommal tárgyalták az alumíniumot, elhagyták az ionos alak tárgyalását azzal, hogy ezt csak az „ötösök” nézzék meg. Ez természetesen nem helyes. Máskor egyes fogalmak kiemelése véletlenül maradt el; pl. eloxálás, korund stb. Különösen levelezőknél nem kell mindent elmondani, de csak leíró rész maradhat el. A név vagy fogalom kiemelését itt helyes elvégezni, sőt ezeket rendezett formában *rögzíteni* is helyes.

Kísérletezést 2 esti és 3 levelező órán láttam. Ennek mellőzését két dologgal szokták indokolni: nincs idő az órán, és nem jutnak a szertári anyaghoz. Az első indok valódiságát a kísérletező tanárok nagyszerűen cáfolták. Vegyszeres tálcájukban egyszerű eszközök voltak, a kísérlet 2 percet vett igénybe, és a bemutatás szintén 2—3 percet. Az alumínium vízbontó hatását és az $\text{Al}(\text{OH})_3$ savban és lúgban történő oldását mutatták be, s ezzel igazolták amfoter jellegét.

A könyvben előírt kísérletek mind egyszerűek, nem okozhatnak nagy gondot. Ez a kísérlet még úgy is elvégezhető volt, hogy a kartárs levelezőknél egy óra alatt tanította az egész anyagot, nyugodt tempóban, minden lényegyet kiemelve, vázlatírással rögzítve. Alumínium + halogén kísérletet is láttam egy alkalommal, amivel az alumínium aktivitását igazolták. — Egyik órán a gyártást a kb. 20 perces, pedagógiai szempontból igen értékes oktatófilm vetítésével tárgyalták. Jellemző a kartársak elszigetelt munkájára, hogy aznap még 2 osztályban tárgyalta másik 2 tanár ugyanezt az anyagot, de nem tudták, hogy itt van a film.

Még egy érdekes és jellemző észrevételem a kísérletezéssel kapcsolatosan: az 5 kísérletező tanár közül 4 helyben tanító, egy nem ott működik nappal, viszont a másik 7 nem kísérletező kartárs közül 5 helybeli és csak 2 idegen. Egy óra mondjuk nem számított, mert összefoglalása volt az előző 5 alumínium-órának, bár az eszközök kikészítése semmi nehézségbe nem ütközött volna, mert minden órát az előadóban tartanak.

A *gyakorlatiasság* elvének megvalósítását kb. olyan mértékben tapasztal-

tam, mint amennyire nappal is törekszünk rá. Sok érdekes dolog hangzott el. Hallottam a bauxit név eredetét, a termia szó magyarozatát, a fredál néveredetét, a kriolit kapcsolt áru jellegét (tonhallal), a hegesztés módját (argon fűvátással) hivatkozást újsághírre, és a gyártás folyamatainak olyan formában történő tárgyalását, melynek végén azt mondhatták: „s enyém az alumínium”. Természetesen ezek a dolgok nem sűrítve jelentkeznek, hanem aszerint, hogy melyik tanár miről olvasott vagy mit tart fontosnak, vagy mire van ideje.

Szólnom kell még a rögzítésről és a begyakorlásról. A rögzítésre mind a 13 órán törekedtek valamilyen formában. Ez nagyon helyes akkor is, ha nincs ott minden hallgató, illetve ha felváltva jelennek meg. Az egyéni tanuláskor is jegyzetelnek, így legalább megtanulják a módját, ha az az órán helyesen történik. Nem helyes, ha a táblán csak a magyarázathoz szükséges képlet és rajz szerepel rendezetlen formában. Ilyen is volt. Nem helyes, ha olyan sok, hogy a másolás elvonja a figyelmet, és a tanár lassan csak a táblának beszél. Ezt is tapasztaltam. Nem helyes, ha úgy elaprózzák, hogy széthull, s nincs gerince a témának. Felnőtteknél leghelyesebb előre felvázolni a fő vonásokat, s ebbe beépíteni a tartalmat. Ez a legtöbb esetben könnyű, mert egy téma egy vagy két óra anyaga.

A rögzítést segíti a fogalom óra alatti visszakérdezése a régivel való kapcsolás és az ismert rendező összefoglalás is. Erre óra végén 3—4 perc jut, de időhiány miatt ezt rendszerint a tanár végzi el. Azután megnézik a könyvet és kijelölik az anyagot. Nagyon értékes módszert alkalmazott az egyik kartárs a több irányú megvilágításra. Az alumíniumgyártás menetének megtárgyalása után a könyv sorrendjében összefoglalták, majd ismét készítettek közös szerkesztéssel egy kis vázlatot, „A timföldgyártás termékei” címmel. Az új szempont szerinti kiemelés nagyon hasznosnak bizonyult.

A nevelés kérdése a kémiai gondolkodásra nevelésen kívül háttérbe szorul. De azért akad erre is példa. Beszéltek a kölcsönös segítségnyújtásról (a mesterséges kriolit — a SZU támogatása), a békés és háborús célokról (termit-bombák).

Befejezésül az órák munkatempójáról kell szólnom. Láttam este 9 órakor reggeli lendülettel tanítani, láttam zsúfolt és rohanó órát, melynek végén felsóhajtott a tanár: „na, én kész vagyok...”, és láttam nyugodt modorban megtárgyalni a lényegét. Mind jó volt a maga nemében. De az a legsikerültebb, ha kevesebb törekszünk sokat mondani, mert ez jobb hatással van a hallgatókra. Nem rémíti meg őket az elvégezhetetlennek látszó feladat. Az a sikeres, ha ők bekapcsolódva a munkába érzik, hogy meg tudnak birkózni a még rájuk váró bevésés egyéni munkájával.

Dr. Molnár Árpádné
szakfelügyelő, Budapest

Zusammenfassung. Der Beitrag enthält einen Bericht über Unterrichtserfahrungen in den Mittelschulen der Werktätigen in Verbindung mit dem Thema Aluminium. Die Verfasserin besuchte dreizehn Unterrichtsstunden und so bot es sich ihr die Gelegenheit, unter den angewandten Methoden einen Vergleich zu ziehen. Bei der Auswertung musste es aber festgestellt werden, dass die Lehrer — obwohl ihre Stundenführung eine richtige war und gute Resultate aufweisen konnte — sich nur wenig mit den theoretischen Fragen der Methodik befassen.

ÚJ KÍSÉRLETI MEGOLDÁS AZ ANYAGMEGMARADÁS ELVÉNEK IGAZOLÁSÁRA

Az anyagmegmaradás elve a természet-tudományok alapvető törvényeit képezi, amely az energia- és a tömegmegmaradás törvényét is magában foglalja. A modern fizika szerint az energiaváltozások mindig tömegváltozással járnak, és fordítva. A kémiai reakciók során történő energiaváltozásokból adódó tömegváltozások a mérés technika mai foka mellett még mérhetetlenül kicsiny mennyiségeket jelentenek. Ezért az anyagmegmaradás elvét kísérleti úton mint tömegmegmaradást szemléltetjük.

Gyakran felmerül az a kérdés, hogy az anyagmegmaradás törvénye Lomonoszov vagy Lavoisier nevéhez fűződik-e. Kettőjük közül kétségtelenül Lomonoszov írt először (1748) erről, de a tétel Lavoisier hatására (1789) terjedt el. Az elv azonban régebbi keletű, sokkal régebbi, mint azt általában hiszik. I. e. 500 körül pl. Anaxagorász a következőket mondja: „Semmi sem keletkezik és semmi sem tűnik el, minden csak csoportosítása olyan dolgoknak, amelyek már azelőtt is voltak.” Az i. sz. I. századból származó anekdota szerint a bölcse filozófus arra a kérdésre, hogy 100 font fa elégetésekor hány font füst távozik el, ezt feleli: „Mérd meg a hamut, ami hiányzik, az volt a füst.” Így sorolhatnánk tovább azok neveinek sokaságát, akik az anyagmegmaradás tételét valamilyen formában hirdették.

A kémia ezen alaptörvényét természetesen kísérletileg is igazolták, és nyugodtan mondhatjuk, hogy minden kémiai reakció újból és újból igazolja ma is. A szemléltetésre azonban már nem minden reakció megfelelő; erre a célra színváltozással, csapadékképződéssel vagy gázfejlődéssel járó, valóban szemléletes kémiai folyamatokat kell kiválasztani. Különösen szemléletesnek tartom ezek közül azokat a reakciókat, amelyeknél gáz keletkezik, az anyag mintegy „a semmibe tűnik”.

Az anyagmegmaradás törvényének igazolására használatos kísérletek közül talán a legszemléletesebb a kémcsőbe forrasztott szénnel történő változat (dr. Pais István: „Kémiai előadás kísérletek” 52. oldal, 28. kísérlet), itt ugyanis a szilárd anyag teljes egészében gáznemű anyaggá alakul át. A kísérlet gondos előkészítést igényel; az oxigén és a szén egymáshoz viszonyított mennyisége döntő lehet a kísérlet sikerét illetően. A reakcióteret melegítenünk kell, hogy a reak-

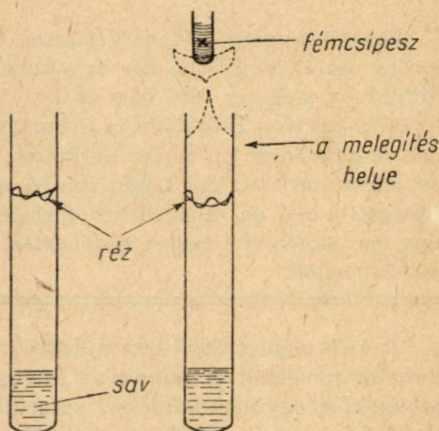
ció lejátszódjék; az edény helytelen leforrasztása meghúszhatja a reakció sikeres bemutatását. A mérés előtt a felmelegített edény kihűlését is meg kell várunk. A kísérlet komoly elvi hátránya, hogy a kis széndarabka súlyát az átlagos táramérleg alig érzé meg, vagyis a kísérlet közben „fraus pia” történik.

Az anyagmegmaradás törvényének igazolására a hivatkozott kísérletnél kevésbé kényes, szilárd anyag „eltűnésével”, továbbá gázfejlődéssel és színváltozással járó kísérleti megoldást ajánlok.

Kísérleti rész

Szükséges anyagok és eszközök: Tömény salétromsav. Vékony vörösréz drót. Kémcső. Táramérleg. Bunsen-égő. Csipesz.

Előkészítés



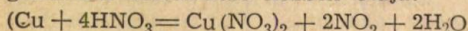
Kémcsőbe 4–5 ml tömény salétromsavat öntünk, majd néhány csepp vízzel az üveg faláról a savat lemoszuk. (A víz egyben záró réteget képez a tömény sav fölött, így a rezet is tartalmazó leforrasztott kémcsövet huzamosabb ideig tarthatjuk anélkül, hogy a salétromsav gőzei a fémeket megtámadnák). Vékony vörösréz huzalból 2–3 cm-nyit az ábrán látható módon ívszerűen meghajlítva a kémcső közepébe csúsztatunk; a fémhuzal rugalmassága biztosítja azt, hogy a fém ne csússzék bele a savba. A kémcsövet ezután lassan forgatva, fokozatosan melegítjük, és fémcsipesz segítségével leforrasztjuk.

Végrehajtás

A kihűlt kémcsövet függőleges helyzetben (!) kitaráljuk, majd bemutatjuk a tanulóknak a szilárd fémeket és az edény alján elhelyezkedő szintelen savat. A kémcsövet ezután vízszintes helyzetbe fordítjuk: a sav nitrozus gázok keletkezése közben kb. 1 perc alatt feloldja a rezet. A folyadék a feloldott réz hatására zöldeskék színűvé válik, és a gáztér sötétbarna lesz a nitrogéndioxidtól. A reakció közben a gázfejlődésre, a szilárd anyag „eltűnésére” is felhívjuk a tanulók figyelmét. A kémiai változás után újabb méréssel igazoljuk, hogy az egymásra ható és a keletkező anyagok összes tömege nem változott meg.

Magyarázat

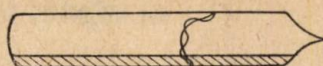
A tömény salétromsav a rezet nitrogéndioxid keletkezése közben oldja:



Megjegyzés

A kémcső leforrasztásánál ügyeljünk arra, hogy sav ne kerüljön a magasabban

bemutató



barna, nitrozus gázok

zöldeskék, rézionos oldat

elhelyezett rézhez. A fejlődő gáz nyomását a helyesen leforrasztott kémcső kibírja.

Dr. Balázs Lóránt

ELTE Kémiai Szakmódszertani Kutatócsoport

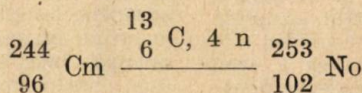
Zusammenfassung. Der Verfasser berichtet über einen neuen experimentellen Beweis des Gesetzes von der Erhaltung der Stoffes. Nach einer kurzen historischen Einführung stellt er fest, dass es bei der Ausführung des klassischen Experiments: Verbrennung von Halzkohle in Sauerstoff mehrere Schwierigkeiten auftauchen. Deshalb empfiehlt er ein neues Verfahren, wobei Gasentwicklung und Farbenänderung auftreten, und zwar das Lösen von Kupfer in Salpetersäure. Die Farbenänderung der Flüssigkeit und das entstehende farbige Gas (Stickstoffdioxid) lassen die Umwandlung der Stoffe viel besser beobachten, als das vorgenannte Experiment mit Kohle und Sauerstoff.

A 102. elemet 1957-ben állították elő a stockholmi Nobel intézetben. Nobéliumnak nevezték el annak az intézetnek a tiszteletére, melyben az előállítás nemzetközi együttműködéssel sikerült.

A kísérletnél különösen jelentős az, hogy eddig a mesterséges elemeket úgy állították elő, hogy az uránium vagy valamelyik transzurán elem atomjait neutronokkal, deutronokkal vagy alfa részecskéikkel bombázták. A 102 elemnek az előállításánál azonban az eddigiektől eltérően, municiónak a 13-as atomsúlyú szénatomot választották.

A bombázott elem a 96. rendszámú kúrium 244-es atomsúlyú izotópja volt. A kísérlet eredményeképpen, az említett izotóp magjába sikerült a bombának használt szénatom magjának hat protonját és három neutronját bejuttatni s ezzel egy új elemet előállítani.

A magreakciót a következőképpen vázolhatjuk:



Az új elem felezési ideje 10 perc.

ÚJSZERŰ SZEMLELTETÉSI MÓDSZEREK, ÚJÍTÁSOK

A vaskristályok allotróp átalakulásának modellekkel való szemléltetése (Zimányi Alajos, O. T. I. Bp.)

Sok iskola elkészítette a különböző kristályszerkezeti rendszerek *egy-egy rács-elemének modelljét* fa- vagy agyaggolyókkal. Ezek a modellek éppen szűkreszabottságuk miatt nem adhatnak helyes képet. Pl. nem mutatható meg rajtuk a kristályszerkezet tömörsége, hogy ti. a rácspontokban levő egyes atomok hány másik atommal szomszédosak. A tanulók azt hiszik, hogy pl. a térközepes kristályszerkezetben vannak rácssíkok (ha egyetlen cella alapján egyáltalában eljutnak a rácssík szemléletéig), amelyeknek rácspontjai a kocka „sarkait” alkotják, és vannak egyes „középső” atomok. Nem látják, hogy a középső atom a másik rácssík tagja („sarka”).

A kristályos szerkezetről helyes szemléletet a modell is csak akkor adhat, ha

a) egyrészt nagyobb, azaz több rács-elemből álló építmény,

b) másrészt pedig, ha **KIEMELHETŐK** egyes részletei (atomjai, vagy rácssíkjai), legalább szétszedéssel, de még inkább **KIVILÁGÍTÁSSAL**.

A fényhatással való kiemelés azért jobb, mert az eredeti teljes rácsszerkezetben tünteti ki a kérdéses részleteket.

MODELL-t a következőképpen készíthetünk:

Két milliméter vastagságú drótból készítnék három darab 45 cm és két darab 30 cm élű négyzetet, amelyeket újabb drótszalak beheggesztésével 15 cm élű kis négyzetekre („rács”-ra) osztunk be. Ezeket a függőleges „rácssíkokat” rajtuk merőlegesen áthaladó vízszintes drótszalak rögzítik és építik össze közös kristállyá.

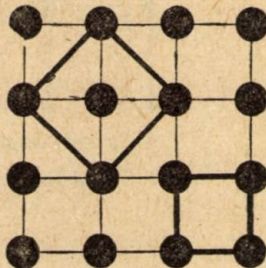
A rácspontokba 6 V feszültségű kis égőket rögzítünk be. Ezek egyik vezetéke közös, a másik minden égőnél *külön szál*. A rácsot tartó deszkán minden körtenek külön bekötése van, úgyhogy bármelyik felgyújtható, azaz bármelyik rácspont kiemelhető önállóan is vagy bármilyen tetszés szerinti társításban is. Az alábbi pontokba foglalt különböző szemléltetési feladatokban együtt szereplő égők vezetékei egy-egy banánhüvelybe futnak össze, úgyhogy ezek együtt is meggyújthatók. Így az előadási szemléltetés gyorsabb és eredményesebb.

A modellel bemutatható:

a) A kockarács szerkezet általában, tehát az egymásra merőleges tengelyek és rácssíkok.

b) Kivilágítással kiemelhető belőle egy *térközepes rács*elem, majd az a teljes rácssík, amelyhez a „középső” atom tartozik. (Ekkor látható, hogy itt tulajdonképpen egymással teljesen azonos és párhuzamos rácssíkokról van szó, amelyek közül azonban minden második eltolódott egy fél rácsávolságnnyival. A „középső” atom egy másik kockának a „sarka”. Azután a kivilágított rács-elemhez (kockához) további kivilágítással *hozzépülnek* fokozatosan a szomszédos rácselemek. (Így látható, hogy az egyes rácspontok nemcsak egyetlen rács-elemhez tartoznak, hanem többhöz. Itt pl. nyolchoz.)

c) Ugyanebben a rácsban kivilágítással kiemelhető egy *lapközepes* rácselem, és ez is tovább építhető.



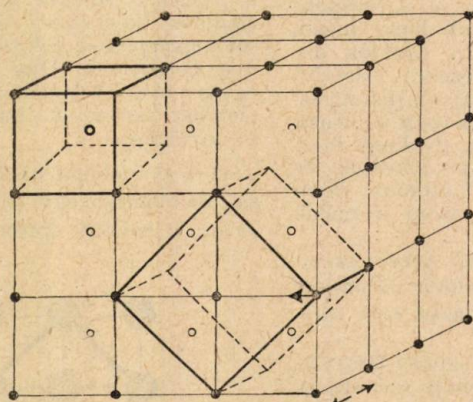
1. ábra. Ugyanazon négyzethálós síkba (kristályrács egy síkjába) berajzolhatók a térközepes és lapközepes kristály *e* síkba eső oldalai. Méretük nem egyenlő.

Ez a rács az *előbbire* 45°-os szögben áll (1. ábra). Így tehát láthatja a tanuló, hogy a vas rácsszerkezetének 921°-on történő átalakulása, lényegében nem is annyira elmozdulás, hanem elsősorban *más irányú kapcsolat*, a rácsban levő erőviszonyok megváltozása. Ezért mehet végbe ez a változás pillanatszerűleg (nem úgy, mint a C kiszorulása, azaz a szilárd vas több ezer atomja között való átdiffundálása, amihez viszont idő kell). Természetesen van térbeli elmozdulás is: az atom átmérőjének kb. $\frac{1}{4}$ -e.

d) Ebben a több rácselemben álló kristályban megmutatható, hogy *térközepes*, illetve *lapközepes* kristályszerkezet esetén az egyes atomok (rács pontok) hány másik atommal *szomszédosak*. Ez egyetlen rácselemnél nem lát-

ható, mert minden atom több rácselemhez tartozó atomokkal szomszédos. A rács tömörsége fontos a szilárdság és a *siklatás* szempontjából. (Lapközepes „szerkezet” esetén olyan sík mentén, azaz olyan atomok között működik erősebben az összetartó erő, amelyek sűrűbben vannak, viszont „térközepes” lesz a szerkezet, ha az erő más helyzetű atomokat fog össze.)

A hőmérséklet emelkedésével párhuzamosan növekszik a hőmozgás: távolabb kerülnek egymástól az atomok. Ezért terjed ki a vas. A 921° -on bekövetkező kristályszerkezeti átalakulás ez ellen dolgozik, ezt csökkenti, mert a lapközepes szerkezet tömörebb, sűrűbb, mint a térközepes szerkezet. (Le Chatelier elve.) Lásd a Tanári segédkönyv II. 44. és 45. ábráit.



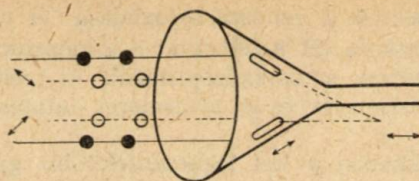
- a térközepes kocka „sarka” (a modell felületén)
- a térközepes kocka „középső” atomjai (az első cellarétegben)

2. ábra. A térközepes kockarácsban — átlóirányban, rövid négyzetes oszloppá torzulva — felismerhető a lapközepes rácsszerkezet is.

A térközepes kristályszerkezetben — ahogy láttuk — felismerhető a lapközepes kristályszerkezet is (2. ábra). Ez azonban nem kocka alakú, mert az átlóirányú oldal túl nagy ($4,2 \text{ \AA}$), az eredeti térközepes irányú oldal $2,9 \text{ \AA}$ -ös mérete pedig most már kicsi ahhoz a változáshoz képest, hogy a rácselemet alkotó atomok száma megnőtt 9-ről 14-re. A lapközépessé váló rácsszerkezet atomjainak tehát kétirányú elmozdulást (illetve az ezekből eredő egyetlen elmozdulást) kell végezniük ahhoz, hogy az élek újra egyenlőek legyenek, és így ismét kialakuljon a kockaszerkezet: átlóirányban közelebb kell kerülniük egymáshoz, hosszirányban pedig távolodniuk kell egymástól. Így alakul ki az eredeti $2,9$ és $4,2 \text{ \AA}$ -ös élek középarányosából az új lapközepes kocka $3,6 \text{ \AA}$ -ös mérete. (A 2. ábrán a $\rightarrow \leftarrow$ jel az összehúzódás, a $\longleftrightarrow$ jel pedig a „megnyúlás” szükségességét mutatja.)

Ezt a kétirányú elmozdulást — egy másik modellel — úgy tudjuk bemutatni, hogy az egy-egy rácssorban elhelyezkedő atomgolyókat felfűzzük egy-egy erősen megfeszített gumizsinórra. Ezeket a gumizsinórokat pedig a rács két végén egy-egy félgömb vagy kúp felületén mozgatjuk (pl. tölsér kúpja) ezek hosszanti kivágásaiban.

A „térközepes” helyzetben levő rács zsinórai (atomsorai) a kivágások belső végében vannak. Ha a gumizsinórokat megeresztyjük egy kissé, akkor ezek nemcsak összebb mennek, és engedik jobbról-balról egymáshoz közelebb a rács pontokat jelképező atomgolyókat, hanem az edény vezetékeiben elmozdulnak annak széle felé is, tehát a kristály az előbbire merőleges irányban (felénk és tőlünk elfelé) „megnyúlik” (3. ábra). Az allotróp átalakulása tehát a zsinórok összefogott végeinek egyetlen húzásával, illetve megeresztyésével elvégezhető.



● ● lazán topkőzemes

○ ○ feszítve térközemes

3. ábra. A vaskristály atomjainak elmozdulása az allotróp átalakulás során.
(A zsinórok a vezető edény nyílásaiban mozognak)

e) Ha egy C-atomot jelképező fekete akkor szemléltethetőek az ipari acél különböző szövetelemei: ausztenit, martenzit. (Lásd a Tanári Segédkönyv II.

62. oldal 57. ábráit.)

HOZZÁSZÓLÁS ZIMÁNYI ALAJOSNAK, A „KÉMIA TANÍTÁSA” FEBRUÁRI 2. SZÁMÁBAN MEGJELENT CIKKÉHEZ

A korszerű kémia-tanítás oktatási feladatainak megvalósításában, az elmélet és gyakorlat egységének tudatosításakor igen nagy gondot kell fordítani a tantárgy népgazdasági jelentőségének kiemelésére. Ezen a célkitűzésen belül fontos feladata a nagyüzemi szemlélet kialakítása s ezzel kapcsolatban a gazdaságossági koncepció érvényesítése.

A kémia tanárának, bármely fokon is végzi tantárgyának oktatását, az ipari, technológiai jellegű anyagrészek tanításakor, de máshol is, ahol arra alkalom kínálkozik, rá kell mutatnia arra, hogy a kémia tudományos eredményei szorosan összefüggnek a termelés gyakorlatával s kölcsönösen fejlesztőleg hatnak egymásra. A kémia tanítására az új gimnáziumi tantervben kismért ismeretek sem lehetnek egymástól elszigeteltek, öncélúak s a termelés gyakorlatától elvonatkoztatottak. Az elméleti ismeretek tanítása nem korlátozódhat az általános fogalmak, a laboratóriumban lejátszódó vegyi folyamatok ismertetésére, hanem fel kell hívni a tanulók figyelmét arra, hogy a megismert vegyi folyamatokat hogyan használják fel az üzemi gyártásban, a szóbanforgó kémiai anyag milyen szerepet tölt be a népgazdaság szolgálatában.*

Ezeknek a feladatoknak megvalósítása közben bőséges lehetőség kínálkozik a gazdaságossági elv érvényesítésére is.

Kétségtelen, hogy a gazdaságos üzem és termelés gondolatával nem a középiskolában ismerkednek meg először a tanulók. A fogalmak, amint erre Zimányi Alajos idézett cikke rámutat, már az általános iskolában is felmerülnek s rendszeresen ismétlődnek a VII. és a VIII. osztály egyes technológiai vonatkozású fejezeteinek tárgyalásakor. De — kevésbé rendszerezetten ugyan — a sajtón, a rádión és televízión keresztül is érik tanítványainkat az önköltség csökkentésével, a gazdaságos, selejtmentes termeléssel kapcsolatos hatások. Ezeknek a hatásoknak, megállapításoknak, s nem egyszer a kémiai termelés

* V. ö. Biczkóné-Pais: A kémia tanításának módszertana, I., Bpest, 1960. 35—36. old.

felé irányuló követeléseknek a rendszerbefoglalása és tudatosítása a középiskola feladata. A középiskola ezt a feladatát a gimnáziumokban elsősorban a kémia tanításának keretében, a szakközépiskolák és technikumok, ezenkívül a technológia, a gyártásismeret és az áruismeret oktatása közben valósíthatják meg.

Zimányi kartárs cikkében a két legkézenfekvőbb gyártási eljárást dolgozta ki a gazdaságosság elvének alkalmazása alapján. Valóban ez az a két anyagrész, amelyhez a kartársak legközelebb állnak s az acélgyártás, az, amit népgazdasági jelentőségénél fogva leginkább igyekeztek magukban az üzemekben is tanulmányozni.

A fokozatosság elve világosan érvényesül mindkét anyagrész feldolgozásában, hiszen a kénsavgyártásnál érvényesülő fontosabb gyártási elvekről, amilyenek a folyamatos üzemeltetés, az ellenáram alkalmazása, a hőcserélés, az energia-takarékosság elve, a vas- és acélgyártás fontosabb berendezéseiről és folyamatairól, amilyenek az aknakemence, léghevítők, kádkemence, gáztüzelés, a segédanyagok és nyersanyagok alkalmazásának gazdaságossága, már az általános iskolában hallottak a tanulók. Természetesen itt is figyelembe kell venni azt a szempontot, hogy a különböző általános iskolákból még nem egyenlő alapképzettséggel érkeznek a tanulók a középiskolák I. osztályába s ezért a lineáris feldolgozást csak ott alkalmazhatjuk, ahol a tanulócsoporthoz összetétele, általános iskolai tudása, a feltételeknek megfelelő.

A gyártással kapcsolatos három egyenlet felírása például, — különösképpen akkor, ha a pirit pörkölésének egyenletét is a tanulókkal kívánnánk felírni (s nem elégednénk meg a kén oxidációjának — csaknem minden tanuló által jól ismert egyenletével) — túl nehéz feladat elé állítaná a tanulókat. Hasonlóképpen nehéz feladat számukra a modell kísérlet táblára rajzolása is. Hiszen — nem egyszer tapasztaljuk —, hogy a tanár táblai vonalrajzait is csak nehezen képesek lemásolni munkafüzetükbe.

Itt említjük meg, hogy a térbeli szemlélet kialakítása végett minden középiskolában szükség volna makettekre. Ezeknek elkészítéséhez azonban nincsenek meg minden iskolában a szükséges alapfeltételek (az üzem pontos leírása, tervrajz, méretek, műhely stb.). Ezért a legfontosabb makettek központi elkészítését és kötelező megvásárlását látnánk szükségesnek és célravezetőnek.

Az ajánlott módszert mindkét tárgykör feldolgozásánál helyesnek találjuk. A tanulók állandó aktivizálására építő, gondolkodtató módszer látszik a legcélravezetőbbnek. Az egyszerűbbtől, a már ismerttől a bonyolultabb és ismeretlen felé haladás didaktikai követelménye is mindvégig érvényesül.

A Siemens-Martin-féle acélgyártás ajánlott feldolgozásánál a szerző megemlíti, hogy az anyagrész feldolgozására két órát kíván fordítani, ami valóban elegendő is erre a célra. A kénsavgyártás tanítására azonban — minthogy a szövegben nem szerepel — úgy tűnik, mintha csak egy órát irányozna elő. Véleményünk szerint ez az idő a kénsavgyártás alapos feldolgozására akkor sem elegendő, ha a nitrózus eljárás tanítása elmarad. Különösen akkor nem, ha még filmet is vetítünk ezen az órán.

A bőségesebben szabott feldolgozási idő visszatérül az alaposabb és nyugodtabb feldolgozás során elmélyített alapfogalmak tudatosításában és a film bemutatása által szolgált üzemszerűbb szemlélet kialakításában.

A két módszeres egység anyaga is elegendő arra, hogy gimnáziumi fokon megadja a technológiai szemlélet alapjait, hogy általuk bemutathassuk a legfontosabb gyártási alapelveket és érvényesíthessük a gazdaságosság elvi prob-

lémait is. Már az idő is korlátozza a feldolgozott anyag mennyiségét. Az idővel való állandó versenyfutás nem teszi lehetővé sem a kiegészítő berendezések, sem a gyártási mellékfolyamatok részletesebb ismeretét. Erre csak a szakirányú szakközépiskolákban vagy a technikumokban kerülhet sor, ott sem a közismereti tárgyként végzett kémia oktatás keretében.

A két tanítási egység feldolgozása tehát megfelel az új tanterv azon követelményének, hogy a természettudományos tárgyakat a termelés gyakorlatával szoros kapcsolatban, az elmélet és gyakorlat benső összefüggésében tanítjuk. A gazdaságosság elvének messzemenő kimunkálása, amint ez a két példán sikeresen érvényesül, a komplex szemlélet kialakítását is szolgálja s így kiváló eszköze azon követelmény megvalósításának, hogy a tanulóknak igyekezzünk minden oldalról bemutatni a kémiai anyagot: mint vegyületet, mint ipari, gyártási terméket s mint árut, amely a népgazdaság különböző ágazataiban az emberi munka termékeként jelentkezik.

A sokoldalú szemléletet s ebben a gazdaságosság elvét a szerző által bemutatott példákon kívül alkalmazni kell valamennyi gyártási folyamat tanításakor, amelyek a gimnáziumi vagy a szakközépiskolai tantervben szerepelnek.

Helyesnek látnánk, ha a kémiát tanítók közül mások is, folyamatosan kidolgoznák ezeket a tervezeteket és folyóiratunk hasábjain vitára bocsátanák. Biztosra vesszük, hogy ez a technológiai tárgyú fejezetek tanítását nagy lépéssel vinné a korszerűség követelményének megvalósítása felé.

Gallé László,

a szegedi „Rózsa Ferenc” gimnázium
kémiai munkaközösségének vezetője.

Megjelent

A KÉMIA ÉS A HALADÁS

183 oldal.

Ára fűzve: 11,50 Ft

A könyv egyes fejezetei könnyed, élvezetes előadásban, sok képben mutatják be néhány fontos hazai üzem (kénsavgyár, vasbánya, nagyolvasztó, cukorgyár, mezőgazdasági nagyüzem, penicillingyár stb.) munkáját és az utóbbi évek technológiai újításait. A hasznos kis könyv tanár és tanuló munkájához egyaránt jó segítséget nyújt.

Beszerezhető a

PEDAGÓGUS KÖNYVESBOLTBAN

Budapest, V., Múzeum körút 3. sz.

Lapunkban a tudományos igényű szak módszertani munka elősegítésére, illetőleg a nemzetközi tapasztalatsere érdekében rendszeres folyóirat-referálást iktatunk be. Először a „Himija v skolje” szovjet folyóirat anyagát ismertetjük. A folyóirat évente 6 füzetben, füzetenként 96 oldal terjedelemben jelenik meg. A folyóiratszemleiben természetesen csak a legfontosabb közleményekkel tudunk foglalkozni.

„Himija v skolje” 17. évf. 1—3. sz. 1962.

T. I. Susanszkaja: A felnőtt tanulók önálló munkája a tankönyv alapján. 17 1/58 (1962).

A szerző sok kísérletet végzett, amelyekben azt vizsgálta, hogyan lehet a felnőtt tanulókat a kémia tankönyvből való önálló tanulásra megtanítani. Tapasztalatai szerint a tanulók tudása alaposabb, ha az órán a tankönyv egyes, fontosabb részeit fel is olvassák. Vizsgálatairól számos felmérő dolgozat alapján statisztikai adatokat közöl.

G. G. Gubova: A tanulók megismerési tevékenységének aktivizálása a kémiaórán. 17 1/64 (1962).

A dolgozat első részében a gondolkodtató kérdések, a számítási feladatok jelentőségével foglalkozik a szerző. Véleménye szerint a tanulók önállóságát növeli az, ha a tankönyv egyes részeit magyarázat nélkül kell megtanulniuk. A tanulókísérleti órákon elsősorban gondolkodtatásra alkalmas kísérletek végzését ajánlja. Részletes példákkal illusztrálja elképzeléseit arról, hogy a tanulókat hogyan kell bevonni az új anyag feldolgozásába.

U. Sz. Szoldatjenkov: A salétromsav-gyártás működő modellje. 17 1/79 (1962).

A szerző részletes leírást ad egy négy részből (gázométer, kontakt kemence, hőkicserélő, elnyelető) álló, működő modell elkészítésére. Katalizátorként krómoxidot alkalmaz, a kellő hőmérsékletet elektromos fűtéssel biztosítja. Az elnyeletésnél szemléletesen mutatja az ellenáram elvét.

D. M. Kirjuskin és munkatársai: A tanulók önálló munkája a kémiai laboratóriumi gyakorlatokon. 17 2/17 (1962).

A hosszú lélegzetű cikk elvileg is foglalkozik az önállóság a való neveléssel, és többek között megállapítja, hogy az önálló munka nem azonos az aktivitással, csak egy részét képezi annak. Részletesen elemzi a gyakorlatok vezetésének módszertani kérdéseit. Különbséget tesz „kutató” és „szemléltető” módszer között, és módszertani kísérletek statisztikájával igazolja, hogy az egyes esetekben melyik módszer eredményesebb.

N. N. Koskin: A termelési és élettapasztalatok felhasználása a dolgozók iskolájában. 17 2/37 (1962).

A szerző leszögezi, hogy a dolgozók iskolájában a módszereknek a nappali tagozaton szokásosnál szélesebb spektrumát kell használni. A következő megoldási módokat ajánlja: 1. A tanulók előadást tartanak olyan témákról, amelyek saját üzemi munkájukkal kapcsolatosak. 2. Az üzemi munkával kapcsolatos szemléltető anyag készítését a tanulók maguk végzik. 3. Üzemlátogatások közben az ott dolgozó tanulók adják az egyes részletek magyarázatát.

G. A. Zdancsuk: A tanulók nyári kémiai kutató munkája 17 2/78 (1962).

Az önállóságra való nevelés jó módszereként értékeli a szerző azt a megoldást, ha a tanár a nyári szünet tartamára kisebb és érdekes kémiai feladatokat tűz ki. A feladatokat természetesen a helyi viszonyoknak megfelelően kell kijelölni; a munka ellenőrzéséről és esetenkénti jutalmazásokról is gondoskodni kell. Néhány ötletes példa: gyümölcs- és zöldséglevék indikátor-tulajdonságainak vizsgálata; vizelemzés és talajvizsgálat; nyomelemek növekedésgyorsító hatásának tanulmányozása.

B. E. Szadovnyicsij: Elektrolit befagyasztása 17 3/66 (1962).

A cikk részletes leírást közöl egy szemléletes kémiai kísérletről. U-alakú üvegcsőben lámpaellenállás közbeiktatásával 10%-os NaCl-oldat elektrolízisét végzi, majd a csövet szózott jégbe állítva, hirtelen lehűti. Az ellenálláslámpa fénye rövidesen kialszik, és jelzi az ionmozgékonyosság megszűnését.

A. Mamadzsanov: Gyakorlati foglalkozás a vidéki iskolák agrokémiai szakkörében. 17 3/69 (1962).

A szerző részletes ismertetést ad arról a tematikáról, amelyet egy vidéki 10 osztályos iskola agrokémiai szakköre számára dolgozott ki. A különböző osztályok (7—10.) számára eltérő foglalkozásokat javasol. Lényeges szempontként jelöli meg a helyi mezőgazdasági üzemmel való szoros kapcsolatot. Elsősorban talajanalitikai vizsgálatok végzését ajánlja.

Dr. Pais István—Rózsahegyi Márta
ELTE Kémiai Szak módszertani
Kutatócsoport

KÖNYVISMERTETÉS

Erdey-Grúz Tibor—Schay Géza: Elméleti fizikai kémia. III. kötet (Negyedik kiadás — Tankönyvkiadó, 1962. 447 old. 47 Ft.

Az 1962. év folyamán jelent meg az „Elméleti fizikai kémia” első kötetének első sorban az anyagszerkezeti részben lényegesen átdolgozott kiadása, mely az egész mű I—V. fejezetét tartalmazza. Az anyagszerkezet alapvető ismeretének folytatásaként külön kötetben jelent most meg a mű X., elektrokémiával foglalkozó fejezete.* A fejezet külön kötetben való megjelentetése (470 old. terjedelemben) maga is kifejezője annak a nagy fejlődésnek, melynek folyamán az elektrokémia mint önálló tudomány egyre jelentősebb szerepet kapott az elmélet és gyakorlat különböző területein.

Az elektrokémiai kutatások nem nagyon régen folynak Magyarországon. Az itt ismertetendő műben, mely az elektrokémiai jelenségek részletes tárgyalását tartalmazza, egyúttal képet kap az olvasó a tudományág hazai művelőinek az elektrokémia egyes területein végzett munkásságáról (Buchböck Gusztáv, Bugarszky István, Erdey-Grúz Tibor, Lengyel Sándor, Lengyel Béla, Proszt János, Bodor Endre).

A könyv az elektrokémia alapfogalmainak és alaptörvényeinek tisztázása, ill. elektrolitoldatok áramvezetésére való alkalmazása, a gyenge és erős elektrolitok, nemvizes oldatok és szilárd elektrolitok vezetőképességének vizsgálata után a galvánelemek és fázishatár-feszültségek

jelenségeinek leírását tartalmazza. Ezekben a fejezetekben különösen az erős elektrolitok elméletének továbbfejlesztése szerepel új, bővebb átdolgozásban. Az „Egyensúlyok elektrolitoldatokban” c. fő fejezet főként a valódi elektrolitok oldataiban végbemenő disszociációs és ionasszociációs egyensúlyokat, valamint a savak és bázisok elméletének továbbfejlesztését mutatja be az eddigi tárgyalásnál részletesebben. Teljesen átdolgozott és kibővített fejezete a könyvnek „Az elektrod folyamatok kinetikája” című, amely hosszú kutatási munka eredménye és összefoglalása. Az elektrolízisről szóló rész kevésbé változott.

A kémia és a fizika tanításában egyaránt alapvető fontosságú az elektrokémiai jelenségek beható ismerete. Az áramvezetés törvényeinek tanulmányozása elektrolitoldatokra, a galvánelemek áramtermelésének elemzése és gyakorlati felhasználásának lehetőségei, a sav — bázis — indikátorok, a pufferoldatok és alkalmazásuk, a fémek korróziójának okai, a jasszivitás jelensége, az elektrolízis és gyakorlati alkalmazásai mindmegannyi fontos és a középiskolai tanításban is nélkülözhetetlen ismeretanyag. Tanulóink is egyre többször találkoznak gyakorlataik során hasonló kérdésekkel és ezeken alapuló elektromos mérésekkel, s a szaknáción múlik, hogy saját továbbképzésével fejlessze ismereteit, és minél tisztább és világosabb képet tudjon adni tanulóinak az elektrokémia körébe tartozó, illetve azzal magyarázható jelenségekről.

* Erdey-Grúz T. munkája

Glasner Mária

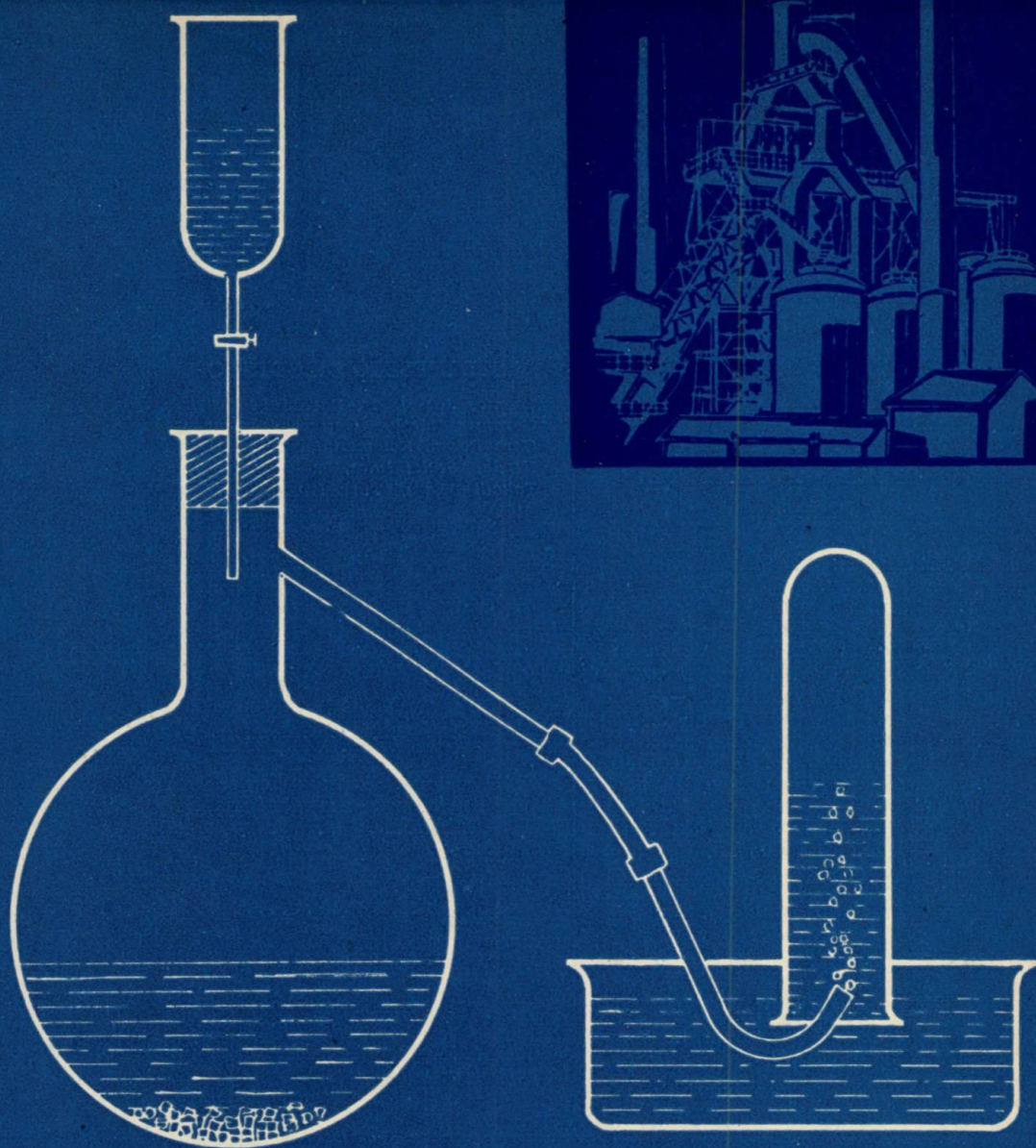
Ajánlott szakirodalom

Bánhidi—Zimányi: A kémia és a haladás I.	fűzve 11,50 Ft
Tanári segédkönyv a gimnáziumi kémiatanításhoz	fűzve 22,50 Ft
Tanári segédkönyv a gimnáziumi kémiatanításhoz II.	fűzve 15,— Ft
Dr. Fodor: Szerves kémia I—II.	kötve 260,— Ft
Laboránsok kézikönyve	fűzve 16,— Ft
Dr. Gróh: Szerves kémia	fűzve 32,50 Ft
Analitikai zsebkönyv	kötve 44,— Ft
Mázor: Szerveskémiail analízis I.	kötve 30,— Ft
Mázor: Szerveskémiail analízis II.	kötve 26,50 Ft
Dévényi: A szerves kémia ábécéje	kötve 19,50 Ft

Pedagógusok megrendeléseit soron kívül intézi a

PEDAGÓGUS KÖNYVESBOLT

**Budapest, V., Múzeum körút 3.
Telefon: 187-332**



A KÉMIA

T A N Í T Á S A

A MŰVELŐDÉSÜGYI

MINISZTERIUM

MÓDSZERTANI

FOLYÓIRATA

II. ÉVFOLYAM

1963. 3. SZÁM

A KÉMIA TANÍTÁSA

A MŰVELŐDESÜGYI MINISZTERIUM
MÓDSZERTANI FOLYÓIRATA

FELELŐS SZERKESZTŐ

KISS GYÖRGY

Szerkeszti

A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Szerkesztőség: Budapest, V., Szalay utca 10—14., VI. emelet 11. — Telefon: 118-600, 125-390, 318-760, 108 mellék. — Kiadja a Tankönyvkiadó, Budapest, V., Szalay utca 10—14. — A kiadásért felelős: Vágvölgyi Tibor igazgató. — Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1.) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj egy évre: 14,40 Ft — Csekk-számlaszám: egyéni: 61.256, közületi 61.066 (vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára).

63-14302-689/2 - Révai-nyomda, Budapest

Megjelenik évente hatszor

Kérjük a Kartársakat, hogy közlésre szánt cikkeiket gépelve, két példányban küldjék meg a szerkesztőség fenti címére. — A papírlapnak csak egyik oldalára, kettes sortávolsággal írjunk. Egy-egy oldalra 30 sort gépeljünk. A sor hossza 66 betűhely. A cikkek terjedelme legfeljebb 4—5 gépelt oldal lehet. A rajzokat, táblázatokat külön lapon, megfelelő ábraszöveg-gel (aláírással) ellátva küldjük be.

Szerkesztőség

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Csentes József, dr. Davida Leóné, dr. Garami Károly, Gatterer Ferencné, Gere Rezső, Kelemen László, dr. Pais István, Szalai Imre, Székely György, Tokodi Klára, Tóti István, Zimányi Alajos.

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Gallé László</i> : A komplex szemlélet kialakítása a szakközépiskolai kémia tanításában	65
<i>Bánhidi László</i> : Gondolatok a tanítási óra hatékonyságával kapcsolatban II.	68
<i>Dr. Vanyek Béla</i> : A kémiatanítás irányvonala az NDK-ban	71
<i>Gere Rezső</i> : Segítsük elő a tanulókísérletek végrehajtását	75
<i>Orosházi Lajos</i> : A szakkörök munkájáról	79
<i>Zimányi Alajos</i> : Növényvédőszer gyártása a Budapesti Vegyiművekben..	82
<i>Dr. Juhász Károly</i> : Gondolatok a vegy-tanórák munkavédelméről	88
<i>Dr. Széll Tamás</i> : Néhány szó a munka-védelmi nevelésről	90
<i>Dr. Balázs Lóránt</i> : Új kísérleti megoldás az alkálilórid-elektrolízis szemléltetésére	91
Újszerű szemléltetési módszerek, újítá-sok: <i>Kontra József</i> : A hidrogén diffúziójának szemléltetése mosó-palackkal. <i>Zimányi Alajos</i> : A kémiai egyensúly dinamikus voltának szemléltetése.	94
Folyóiratszemle: <i>Dr. Pais István és Rózsahegyi Márta</i>	96
Könyvismertetés. Kémia és a haladás I. (Kiss György)	B/3

A KOMPLEX SZEMLELET KIALAKÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGE A SZAKKÖZÉPISKOLAI KÉMIA TANÍTÁSBAN

A komplex szemlélet kialakításának a kémia tanításában hármass feladata van:

- a) a jelenségeknek összefüggésükben és fejlődésükben való bemutatása,
- b) a tantárgyi koncentráció messzemenő megvalósítása a rokon tárgyakkal,
- c) az ipari, termelési vonatkozások feltárása útján szoros kapcsolat terem-
tése a felhasználás és értékesítés vonatkozásában a különböző vegyi anyagok
és a belőlük készülő áruk mint a fogyasztás céljait szolgáló emberi munkater-
mékek között.

Megfigyeléseim során, a kereskedelmi szakközépiskolai tananyag oktatása közben, tekintettel voltam mindhárom területen a sokoldalú szemlélet kialakításának problémájára.

A jelenségeknek összefüggésükben és fejlődésükben való bemutatásával kapcsolatban azt a szempontot érvényesítettem, hogy az új ismeretek tudatosabbá, érthetőbbé válnak akkor, ha az új képzeteket a már meglevőkhöz kapcsoljuk, s eközben a már meglevő, a régebbi képzeteket kiegészítjük, teljesebbé tesszük. Minél bővebb ez a kapcsolat, annál egységesebb kép alakul ki a tanulóknál az anyagról, az anyag változásairól és az anyagot környező természetről.

A kapcsolatok kiépítésénél itt is belső és külső koncentrációról beszélhetünk. Belsőről akkor, ha ismert fogalmat elevenítünk fel valamely új kémiai ismeretanyag tárgyalásánál, külsőről pedig akkor, amikor a kémiának a többi természettudományos tárggyal való kapcsolatát valósítjuk meg. Így létesíthető kapcsolat a fizikával, biológiával, a földrajzzal vagy az áruismerettel.

A kereskedelmi szakközépiskolában a különleges tanterv miatt különleges helyzettel állunk szemben. Biológiatanítás egyáltalán nincs. A legszükségesebb biológiai ismeretanyagot a földrajz és a szakáruismeret tanítása közben sajátítják el a tanulók. A fizika tanítása csak a III. osztályban, a kémia tanításának befejezése után kezdődik. Az I. osztályban az általános és szervetlen kémiai fejezetek tanításával egyidőben a gazdasági földrajz tanítása folyik. A II. osztályban a szerves kémiával egyidőben általános áruismeretet tanítunk. Ezekre a tárgyakra épül a III. és IV. osztályban a szakáruismeret tanítása.

Míthogy a gimnáziumi osztályokban tanított tantárgyak közötti koncentráció megfigyelésére már régóta bőségesen volt alkalom, s az erre vonatkozó irodalmi adatok is rendelkezésünkre állnak, ez alkalommal inkább azt vizsgál-
tam, hogyan alakítható ki kapcsolat az áruismeret tananyaga és a kémiának a szakközépiskolában tanított anyaga között.

Elsősorban a két rokонтárgy tantervét hasonlítottam össze. Az általános áruismeret elnevezésű tantárgyban szervetlen és szerves kémiai fejezetek, illetőleg ásványi és szerves alapú áruk tárgyalása folyik, az alábbi fejezetekben: I. Szilárd és folyékony tüzelőanyagok. II. Fémárúk. III. Építőanyagárúk. IV. Kerámiaárúk. V. Üvegárúk. VI. Illanó olajok. VII. Kozmetikai áruk. VIII. Műtrágyák és növényvédelmi szerek. IX. Műanyagárúk stb., hogy csak néhány nagyobb árucsoportot felölelő tárgykört említsek meg.

Már a felsorolásból is következik, hogy a tanmenet összeállításánál az

egyes fejezeteket úgy kell sorrendbe állítani, hogy azok a kémia keretében már tanult anyagrészekre épüljenek.

Így pl. a II. o. Általános áruismeret tankönyve a „Tüzelőanyagáruk és párlási termékeik” címen a tűzifának, az ásványi szeneknek és a kőolajnak mint áruknak a tárgyalásával kezdődik. A szénvegyületek kémiájában azonban, a tanév legelején, még csak a szénhidrogénekkal, a paraffin-sor egyes tagjaival s a velük kapcsolatos általános fogalmakkal ismerkednek meg a tanulók. Az összetettebbet, a bonyolultabbat kellene tehát előrevenni akkor, ha az áruismeret tárgyalását a tüzelőanyagokkal kezdenénk. Az összefüggések és a folyamatosság elvének alkalmazása is azt követeli meg, hogy a „Fémáruk”-at tárgyaljuk a tüzelőanyagok előtt ebben az osztályban. A tanulók már az I. osztályban megismerkedtek a fontosabb ipari fémekkel, mint amilyenek az alumínium, a vas, a réz. A fémáruk tárgyalásakor, a tanév eleji ismétlés felhasználásával, jól építhetünk a fémekről az I. osztályban tanultakra.

Az I. osztályú tankönyv daltoni fokon tárgyalja a fémek tulajdonságait, elektrokémiai, technológiai viselkedésük tekintetében is csak a tények megállapítására, leírására szorítkozik. Az áruismereti anyag már a gimnáziumi II. osztályos anyag mélységében, tehát ionszerkezeti alapon tárgyalja a különböző fémrácsok felépítését, s kialakulásukat keletkezésük külső fizikai körülményeivel magyarázza.

A szakközépiskolai kémia tanterve és áruismereti tanterve a két legfontosabb ipari fémünk, a vas és az alumínium előállításának tárgyalását megközelítőleg egyforma mélységben végzi. Sőt bizonyos fedések is megállapíthatók. Mindkét tantárgy tanterve, a tanulók életkori sajátosságaihoz alkalmazkodva, a lehető teljességre törekszik. Az áruismereti anyag tehát alkalmat nyújt az egy évvel előbb tanult kémiai anyag magasabb szinten való átismétlésére, elmélyítésére és kiegészítésére.

Az acélgyártás és főleg az acél minőségét javító eljárások feldolgozása az áruismereti tankönyvben sokkal mélyebb, részletesebb. Az I. o. kémiatankönyv megemlíti ugyan az edzés-megeresztés problémáját, de a tények megállapításánál nem megy tovább. A tanulók itt csak a fogalommal ismerkednek meg, de az edzés-megeresztés alkalmával, tehát a hőkezelési eljárások közben lejátszódó szerkezeti változások megismeréséhez csak az áruismeret tanulása közben jutnak el. Itt már a jelenségek szerkezetani indoklása is sorra kerül. Megállapítható, hogy a tanulók, különösen a technikai érdeklődésűek, a szilárd alapfogalmak elsajátítása után érdeklődéssel tanulmányozzák a ferrit, a perlit, a cementit, az ausztenit és a martenzit kristályok szerkezetében fellépő változásokat, kialakulásuk körülményeit, geometriai, ásványtani és technológiai vonatkozásait.

Ha már most a különböző technológiai tulajdonságokkal rendelkező acélfajtákat mint árukat tárgyaljuk, felhasználásuk módja, alkalmazási területeik megadják a magyarázatot arra, hogy miért van szüksége az iparnak szívós-rideg vagy lágy-hajlékony, vagy egyidejűleg kemény és rugalmas acélfajták előállítására, miért van szükség arra, hogy nagyobb legyen a felület kopásellenállósága, mint a felhasználási célnak kevésbé kopásálló formában is megfelelő felület alatti részeké.

A fémáruk megtárgyalása és átismétlése után most már sor kerülhet a szilárd és folyékony tüzelőanyagáruk tanítására. Eddig már a heti 2 órás szerves kémiában is megtörtént a szénhidrogének feldolgozása, foglalkoztak a tanulók a száraz és a frakcionális desztillációval is. Ismerik az egyes szénhidrogének fizikai és kémiai tulajdonságait, különbséget tesznek az elemi és az ásványi

szén fogalma között, foglalkoztak keletkezésükkel, előfordulási viszonyaikkal stb. Az áruismeret keretében sor kerül a szerves kémiai anyag oly értelmű kibővítésére, hogy a természetes szilárd tüzelőanyagok között a fáról mint szilárd tüzelőanyagáruról is hallanak. Minthogy a fűtőanyagok — mint áruk — elsősorban gyakorlati célokat szolgálnak, az áruismeret tanítása közben sor kerül az égéshő és a fűtőérték fogalmának megtárgyalására és a közöttük levő különbség elhatárolására is. Itt nyílik lehetőség az égéshő-meghatározás kalorimetrikus módszerének bemutatására is, ami a fogalmakat elmélyíti, szemléletesebbé, jobban megjegyezhetővé teszi.

Megfigyelhető, hogy az áruismeret tanítása közben a tanulók szemlélete folytonosan bővül. Itt az anyagot mint árut új megjelenési területen, az eddigi tanulmányaik során nem említett szempontok alapján vizsgálják. Már a legelső áruismereti órákon hozzászoktattam tanítványaimat ahhoz, hogy a különböző anyagokat, mint kereskedelmi árut, egységesen 10, a tankönyvben is megadott szempontok alapján vizsgálják. Ezek a szempontok a tanév elején a tanteremben jól látható helyen elhelyezett nagyobb méretű falitáblán kiakasztva állandóan rendelkezésükre állnak. Később viszont emlékezetből, önállóan kell alkalmazniuk az egyes áruknak ezek szerint a szempontok szerinti értékelését. (Vö. Mosonyi: Áruismeret, 1960. 4—5. old. — Közgazd. és Jogi Könyvkiadó.)

Ha ezeket a szempontokat a tanulók megjegyzik s alkalmazásukat elsajátítják, valóban összefüggésben látják az árukra és árucsoportokra vonatkozó tudnivalókat. Az egyes árucikkek úgyszólván megelevenednek előttük.

A ruházati boltok konfekciós osztályán árusításra kerülő női és férfiruhák eladása közben vagy állományba vételük alkalmával könnyen el tudják határolni egymástól a növényi, az állati eredetű textíliákból vagy a szintetikus rostokból készült anyagokat; felismerik fizikai tulajdonságaikat (gyűrődés, vasalhatóság, szívósság, szakítószilárdság); beszélni tudnak a háromféle anyag összetételéről; szövési módjukról, az üzemben látott előállításukról; meg tudják állapítani, hogy az anyagok megfelelnek-e az előírt szabványoknak; látják az áruk felhasználási módját; foglalkoznak az egyes cikkek átvételével, érzékszervi vizsgálatával; a csomagolás, raktározás és a szállítás egyes jelenségeivel is megismerkedhetnek.

A fentihez hasonló számos más alkalom bőséges lehetőséget nyújt a kereskedelmi szakközépiskola tanulói számára arra, hogy az áru formájában megjelenő kémiai anyagot az előállítás, a kikészítés, a felhasználás és a forgalom szemszögéből vizsgálják.

Ebben az iskolatípusban tehát az anyagot mint árut állíthatjuk a komplex szemlélet kialakításának gyújtópontjába.

Gallé László

tanár. az iskolai munkaközösség
vezetője
(Szeged)

Zusammenfassung. Der Verfasser behandelt die Frage, wie das Fach Warenkunde auf chemisch-wissenschaftlicher Grundlage in den Handelsmittelschulen unterrichtet werden kann. Ein richtiger Unterricht des genannten Faches setzt nämlich chemische Kenntnisse voraus, deren Aneignung durch die Schüler dem warenkundlichen Unterricht verangehen soll. Der Verfasser stellt fest, dass eine zweckmäßige Ungliederung des warenkundlichen Lehrstoffes auch im II. Jahrg. — wo gegenwärtig Warenkunde und org. Chemie gleichzeitig unterrichtet werden — die Lösung dieses Problems ermöglicht.

GONDOLATOK A TANÍTÁSI ÓRA HATÉKONYSÁGÁVAL KAPCSOLATBAN. II.

Fogalomalkotás, törvények felismerése

Az anyagok, jelenségek megfigyelése és leírása során a tanulók megismer-
ték egy-egy anyag vagy vegyi folyamat számos jellemzőjét. Mindezek mint fo-
galmi jegyek hozzátartoznak az illető anyagról vagy átalakulásáról kialakuló
egyedi fogalom tartalmához.

Például: a sósav

színtelen, vagy sárgás színű oldat,
belőle színtelen, szúrós szagú, ködképző gáz távozik,
az oldat nagyon erősen hígítva is savanyú ízű,
a lakmuszt pirosra színezi,
több fémet felold és hidrogén fejlődik belőle,
elektrolizálva hidrogént és klórt kapunk stb.

vagy a vas sósavas oldásának folyamata

gázfejlődéssel jár, a gáz hidrogén,
a sósav savassága eltűnik, szúrós gáz nem illan többé belőle,
a vas eltűnik,
a színtelen sósav megzöldül vagy megsárgul,
cseppjeit bepárolva zöldessárga só marad vissza,
az új oldat elektrolízise vasat és klórt eredményez stb.

Minél több fogalmi jegyet sorolunk fel egy anyagra vagy jelenségre, an-
nál pontosabban határozzuk azt meg, annál kevésbé illik a leírás más anyagra
vagy jelenségre, annál egyedibb a tanulóban kialakuló fogalom. A felsorolt je-
gyek között vannak olyanok, amelyek nemcsak a sósavra vonatkoznak, hanem
más savra is, nemcsak a vas sósavas oldására, hanem más fém más savval mu-
tatott reakciójára is. Ezek nemcsak a sósavra vagy a vas sósavas oldására jel-
lemzők, hanem egy-egy általános fogalom, „a sav”, „a fém oldása savban” je-
gyei. Az egyedi fogalmat tehát több, az általánost kevesebb jegy jellemzi. A je-
gyek számával fordított viszonyban áll a fogalom köre: azoknak az anyagok-
nak, jelenségeknek száma, amelyeket a fogalom takar. Az egyedi fogalom sok
jegyével egyetlen anyagot, jelenséget állít elénk, az általános fogalom kevesebb
jegye több savra, több savas oldásra érvényes.

Nem az egyedi fogalmak kialakítása szokott problémát okozni tanításunk-
ban, hanem az általánosaké és az egyedi fogalmak helyes besorolása valamely
általános fogalom körébe.

Számos összetartozó egyedi fogalom megismerése után, általában a tan-
terv, a tankönyv által előírt helyen, a tanárnak ki kell emeltetni azok fogalmi
jegyei közül az egyedi jellegen túlmutatókat, és ezek csokorba szedésével ki
kell alakítani egy általános fogalmat. Például néhány sav megismerése után a
sav fogalmát, a klór, bróm és jód tanítása végén a halogén elemét. Ez a munka
jellegzetesen osztályfoglalkoztatásra való. Lecke az anyagok átisméltése, az új
anyag pedig az, hogy a tanulók megkeresik az egyes anyagok tulajdonságai kö-
zött a hasonlókat. Nehézséget okozhat, hogy ezek legtöbbször valóban csak ha-
sonlók, nem egyfomák. A magasabb rendű, általános fogalom jegyei tehát mi-
nőségileg egyformán megtalálhatók a fogalom körébe tartozó anyagokon,
mennyiségileg azonban különböző fokon állnak. Elég nehéz feladat például a
zsírsavsorozat nagyobb molekulásúlyú tagjait (sztearinsav, palmitinsav) be-

vonni a savfogalom körébe, mert savi jellegük nehezen ismerhető fel. A megfelelő jegyek összeszedése és fontossági sorrendbe állítása után jó meghatározást kell készíteni az új fogalomra. Elkészítése szintén a tanulók szellemi munkája legyen. Minthogy a jó definíció megalkotása nem könnyű feladat, a tanárnak eleinte lépésről lépésre kell irányítania kialakítását. A legtöbb kémiai definíció is a genus proximum és differentia specifica megjelölését tartalmazza. [A sav olyan vegyület (g. pr.), amelyben pozitív alkotórészként hidrogént, negatívként nem fémes elemet tartalmazó savmaradékot találunk (diff. sp.). Magasabb fokon természetesen hidrogénionról és savmaradéktionról beszélünk.]

A vegyületesoportok (sav, só stb.) általános fogalmának kialakításánál genus proximumként általában a vegyület fogalmát használjuk. Ezt a tanulók hamar felismerik. Jóval nehezebb a megfelelő, a lényegét kifejező differentia megkeresése a felsorolt fogalmi jegyek között. Igyekeznek mindent beleszorítani a definícióba. A bővítésnek a logikai szükségesség mellett a megtanulhatóság szab határt.

A tanulók által ajánlott szöveg sem lesz mindig szabatos, több elfogadható változatot ajánlhatnak, amelyek közül a tanár a tankönyv definíciójához legközelebb állót fogadja el. Ne legyen lényeges különbség a füzetben és a könyvben olvasható meghatározás között, de árnyalati eltérések kiküszöbölése mellett pedagógiailag helytelen a tanulók által felvetett változatok helyett a tankönyvéhez ragaszkodni, mert ekkor céltalannak látják saját szellemi erőfeszítésüket. *Helyes egyensúlyt kell tartanunk a tankönyv és a tanulók munkájának megbecsülése között.*

Néhány általános fogalom birtokában, már a kémiatanítás kezdetén megindul a tanár és tanulók indukciós munkája: új anyagok, jelenségek megismerése, tulajdonságaik vizsgálata után megkeressük, hogy jegyeik alapján melyik általános fogalom körébe tartoznak. (A tanulóknak persze csoportot mondunk általános fogalom helyett.)

Az egyszerűbb általános fogalmak közül például a sók köre bővül rohamosan. Az új egyedek olyan új jegyeket hozhatnak magukkal, amelyek a fogalom korábbi egységét megbonthatják és a fő definíciókon belül újabb rész meghatározásokat kívánnak. Ilyen eset a só fogalmán belül a normális, savanyú és bázisos sók felismerése, elhatárolása.

A fogalmak így állandóan fejlődnek. Didaktikai megfontolások alapján nemegyszer megtesszük azt is, hogy egy-egy fogalmat régebben használt, de könnyebben érthető tartalmi jegyekkel jellemzünk, majd magasabb osztályban mutatjuk meg modernebb szemléletét. Ennek sokat vitatott példája az anyagi részecskék atom-molekuláris tárgyalása amelyet később atom-molekulaion fogalomrendszerré alakítunk át.

Nem sokkal az induktív ténykedés megindulása után megkezdjük a dedukció óvatos alkalmazását is.

Ennek alap gondolata az, hogy az általános fogalom jegyeinek a fogalom körébe tartozó egyedi fogalmakon is mutatkozniuk kell. Ha tehát egy új anyagot (pl. a salétromsavat) bizonyos jegyei alapján (indikátorokra gyakorolt hatása) már besoroltunk a megfelelő általánosabb fogalom körébe (a savakhoz), akkor várható, hogy a savra jellemző egyéb tulajdonságok is mutatkoznak rajta (pl. sóképzés). Ezt természetesen kísérlettel kell igazolnunk.

A deduktív következtetés, bizonyítása előtt, olyan hipotézisnek tekinthető, amelynek igazolása nagy valószínűséggel pozitív eredményt ad. Ennek előfeltétele, hogy az új anyagot megfelelő helyre soroltuk be, és várható tulajdonságaira vonatkozó deduktív következtetésünk nem túl merész.

A hipotézisekkel való ügyeskedés igazi területe nem ez a deduktív ismeretbővítés, hiszen itt elég primitíven, egyenként következtetünk várható újdonságokra, és igazolásunk csak az igen és nem között mozoghat, esetleg egy kvantitatív skálán (megtaláltuk a várt tulajdonságot, milyen mértékben mutatkozik, vagy nincs meg).

Magasabb évfolyamokban már megvalósítható egy-egy összetettebb kísérlet teljesebb logikai feldolgozása, amelynek során végigvezetjük a tanulókat a feltevésektől az összetett folyamatok teljes megértéséig.

Például: feladat a kősóoldat elektrolizisének vizsgálata úgy, hogy a lúg- és klórképződés nincs elválasztva (gimn. II. o. A kősó elektrolízise, 1. kísérlet). Berendezés: nagy pohár, benne NaCl-oldat, rézdrót katód, grafit anód, áramforrás.

A berendezés teljes összeállítása után, de az áram bekapcsolása előtt felrajzoljuk az egészet a táblára, majd az elektrolízis eredményére nézve a következő feltevéseket (hipotézis) állítjuk elő.

- | | |
|---|---|
| 1. Na^+ és Cl^- ionok semlegesítődnek | H_2O marad vissza |
| 2. H^+ és OH^- ionok semlegesítődnek | Na^+ Cl^- marad vissza |
| 3. Na^+ és OH^- ionok semlegesítődnek | H^+ Cl^- marad vissza |
| 4. H^+ és Cl^- ionok semlegesítődnek | Na^+ OH^- marad vissza. |

Bekapcsoljuk az áramot és az oldatba fenoltaleint csepegtetünk: pirosodás. A katódról szintelen, szagtalan gáz, az anódról sárgás, fojtó gáz buborékol fel.

IGAZOLT TÉNY (tézis): a 4. hipotézis.

ELLENVETÉS (antitézis): az anód körül nincs pirosodás, és összerázva az egész oldat elszíntelenedik.

ÖSSZEFOGLALÁS (szintézis): a 4. hipotézis igaz, de az anódon az oldódó klór savat képez, amely közömbösítheti a lúgot.

A részleteket természetesen a fentinel jobban kifejthetjük, és a logikai munkában a tanulók a lehető legaktívabban vegyenek részt.

A kísérletezéssel kapcsolatos hipotézisek gondolkodásformáló hatását még nem ismerjük, hiszen kísérletező munkánk logikai vonásai kidolgozatlanok, és mindaddig azon fáradoztunk, hogy az indukció és dedukció helyes alkalmazásán túl a látottak okát a tanulókkal keressük meg. Ezt neveztük a kísérlet logikai feldolgozásának. A fentebb példával bemutatott, nagyobb lélegzetű gondolkodásfejlesztő munka a közeljövőben magyarul megjelenő Kirjuskín-féle kémiai módszertani kézikönyv általánosan használt és ajánlott módszere. Megfelelő témával és alapos tanári felkészültséggel bizonyára nagyban fokozza a tanulók aktivitását az a tény, hogy részben általuk felállított hipotézisek igazolását vagy elvetését kell kiolvasniuk a látott kísérletből, tehát egy programot hajtanak végre. Veszélye lehet a módszernek, hogy a tanulók nem figyelnek fel a programon kívül jelentkező eseményekre. Akár így, akár úgy sikerül is, az ilyen munka feltétlenül szellemi fegyelmezettségre nevel, és tudatosítja uralmukat a természeti folyamatok felett. Ezért helyes Le Bon megállapítása: „Aki idegenkedik a hipotézistől, az a véletlent választja vezetőjének.”

Az anyagokról és jelenségekről kialakított általános fogalmak elején állnak annak a sorozatnak, amely a kisebb körre vonatkozó, specifikus törvényektől (ezeket törvényszerűségeknek is nevezzük) az általános természeti törvényekig vezet. Az a tény, hogy a fémek elemek bázisokat, a nem fémek pedig savakat képeznek, már nem nevezhető egyszerűen általános fogalomnak (a sav

és bázis az!), hanem törvényszerűség, az a jelenség viszont, hogy ezek savas vagy bázikus jellege (H vagy OH gyök lekapcsolódása) attól függ, hogy milyen jellemű a velük reakcióba lépő másik vegyület, már általános természeti törvény, hiszen minden anyagi sorozat kvantitatíve eltérő tagjai így viselkednek, ez a törvény mutatkozik meg a testek polarizálódásában is (+ — elem, sav — — bázis, E — D mágnesség, vágott növényi hajtások polaritása stb.). Az ehhez hasonló, egészen általános természeti törvények felismerése nem nehéz, azonban távoli területekre való általánosítása széles tudású tanárt, körültekintő vezetést kíván. Az érdeklődő tanulók számára egy-egy ilyen átvitel határozottan felismerhető szellemi élvezetet jelent, megéri a ráfordított munkát, mert soha nem felejtik el szemléletüknek ilyen gazdagodását.

Nem feledkezhetünk meg arról, hogy minden törvény érvényessége vagy érvényesülése kvantitatív jellemzést kíván. Nem lehet teljes pl. a sav—bázis jelleg relatív voltának szemlélete, ha néhány példán nem érzékeltettük jellembeli távolságuk következményeit reakcióikra nézve. A kvantitatív bemutatás persze középfokon is csak primitív, gyakran nem számszerű módszerekkel lehetséges pl. savaknál a hidrogénfejlesztés, a buborékolás erőssége.

Ennek a kvantitatív szemléletnek alakulását sorozatunk következő cikkében elemezzük.

Bánhihi László
szakfelügyelő
Vác

Zusammenfassung. Der Verfasser teilt einige Gedanken über die Wirksamkeit des chemischen Unterrichts mit. Er betont die Wichtigkeit einer Erziehung der Schüler zum logischen Denken, u. zw. durch Aufstellung und Bestätigung oder Ablehnung von Hypothesen. (S. die angewandte Methode des meth. Handbuches von Prof. Kirjuschkin, das in Kürze auch in ung. Übersetzung erscheinen wird.)

A KÉMIATANÍTÁS IRÁNYVONALA AZ NDK-BAN

Az NDK-ban folyó kémiaoktatás jelentős eredményekkel dicsekedhet, ezt igazolják többek között a német vegyipar kiváló minőségük miatt világszerte keresett termékeit. A szép eredmények ellenére a német kémiaoktatást nem az önteltségből fakadó egy helyben topogás, hanem a haladás szelleme jellemzi, mely a régi bevált módszerek tökéletesítésében, valamint az új, még eredményesebb módszerek keresésében nyilvánul meg. Úgy véljük, hogy nemcsak az NDK-val való bensőséges kultúrkapcsolataink elmélyítését szolgálja az ott folyó kémiatanítás irányvonalának ismertetése, hanem segíteni fog bennünket is oktatómunkánk minőségének javításában.

Az általános képzést nyújtó NDK-beli politechnikai felsőiskola 10, illetve 12 osztályos. A tanulók hatéves kortól látogatják az iskolát, amelynek első tíz osztályát kötelező elvégezni, az utolsó két évfolyam önkéntes. A kémiaoktatás a hetedik osztályban kezdődik, és a tizenkettedik osztályig bezárólag tart. Az első évfolyam anyaga az általános kémiai alapfogalmakkal ismerteti meg, majd a következő években a szervetlen és végül a szerves kémia kerül tárgyalásra. A tankönyvek szerkesztése jó, világosan és részletesen tárgyalják az anyagot, de nem túlméretezettek (általában 200 oldal alatti kötetek), s külsőleg is igen

testzetősek, mind kemény kötésű; világos és több színű ábrákkal igen megkönnyítik a tanulók munkáját. De leghasznosabbnak az egyes kötetek végén közölt betűrendes tárgymutatót tartjuk.

Mind a tankönyvek, mind az oktatás legfőbb vezérfonala az, hogy igyekeznek szoros kapcsolatot teremteni a kémiatanítás és az élet között. A gyakorlati példákban bővelkedő tankönyvekre épülő órákon a tanárok nem krétakémiát tanítanak, hanem megvalósítják az elméleti kémia és a gyakorlati alkalmazás tökéletes összekapcsolását. A tárgy iránti érdeklődés felkeltése a hetedik osztályban azzal kezdődik, hogy megismertetik a tanulókat a szocialista német vegyipar jelenlegi helyzetével. Megtanulják a növendékek, hogy az NDK-ban 1200 kémiai üzem van, s ezekben negyedmillió dolgozó tevékenykedik, valamint azt, hogy a német export 25%-át vegyipari termékek képezik. A termelés fontosságának felvetése azonban nem csupán az érdeklődés felkeltésére szolgál, hanem tudatosan követett pedagógiai alapelv, mely mind a hat évfolyam anyagán végighúzódik.

Ez a gyakorlatban megvalósított pedagógiai szemlélet teszi korszerűvé a német kémiaoktatást, s ezt csak fokozza a tanulókísérletek széleskörű alkalmazása. Már a kémiatanítás első évétől kezdve rendszeresen végeznek a tanulók kísérleteket, részben egyénileg, részben csoportosan. A tanulókísérletek levezetése módszertanilag mintaszerű, ha tervszerűen vezetik be a növendékeket a helyes eszközhasználatba, elsajátíttatják velük a pontos, tiszta és óvatos munkát. A tanulókísérletek az öntevékenység jegyében folynak, éppen ezért a tanulók megfigyelőképessége és a következtetést megkövetelő gondolkodása jelentős mértékben fejlődik. Tapasztalataink szerint a tanulókísérletek anyagi alapja (felszerelés, anyagellátottság) is biztosítva van.

Komoly mértékben elősegíti az NDK-ban folyó kémiaoktatás eredményességét a kémiai üzemekben végzett látogatások szervezése. E látogatások során kapcsolatba kerülnek a tanulók a termeléssel, saját maguk tapasztalják, hogy a laboratóriumi technika és az üzemi termelés között milyen lényeges különbségek vannak. Megismerkednek a kémiai ipar készülékeivel, működésükkel, a kémiai technológia főbb munkamódszereivel. Lényegesnek tartjuk még annak kiemelését, hogy az üzemlátogatást vezető kémiatanárok nem elégszenek meg a vegyipari üzem technológiai ismertetésével, hanem rámutatnak a gazdasági vonatkozásokra is (önköltségcsökkentés, termelékenység növelése, a vegyipar szerepe a népgazdaság keretén belül).

Bár az NDK-ban sokkal nagyobb lehetőségek nyílnak a kémiai üzemlátogatásra, mint nálunk, mégis megessék, hogy egyes körzetek iskolái számára hiányzik az efféle látogatási alkalom. Dicsérendőnek tartjuk viszont azt a törekvést, hogy ilyen helyeken a kémiát oktató tanárok a környék üzeimeiben (főként azokban, melyekben a tanulók termelési gyakorlaton vannak) vegyipari vonatkozású látogatásokat igyekeznek szervezni. Például a gépkocsigyárban rámutatnak a tanulóknak a robbanómotor hengerében lejátszódó munkafolyamatra mint kémiai változásra. Majd a rákövetkező kémiaórán felírattják a lejátszódó folyamatok egyenleteit. Ez az eljárás a legteljesebb mértékben biztosítja a természettudományos elméleti oktatás és a termelőmunkában való részvétel közötti összhangot.

A fent felsorolt módszerek helyesek és szükségesek, s mivel végrehajtásuk is lelkiismeretesen történik, valóban emelik a tanítás színvonalát, — mégsem tekinthetők újaknak. Azonban újnak tartandó és az NDK-beli kémiaoktatás mi-

nősségi fejlődését jelenti a tanulófeladatok alkalmazásának széles körű bevezetése.

Mik ezek a tanulófeladatok? A kémia tanár önálló, nagyobb szabású kutatófeladatot ad (ezeket részben mint egyéni feladatokat egyes tanulók, részben mint kollektív feladatot tanulócsoportok kapják). A feladatok csaknem kivétel nélkül kapcsolatban vannak a tanulók szocialista termelőmunkában való részvételével. E feladatok általában olyan természetűek, hogy megoldásuk csak a tanuló hosszabb, önálló kutató és alkotó munkája segítségével lehetséges. A tanulók kénytelenek használni a szakirodalmat, megfigyeléseket kell végezniük az üzemben, felvilágosítást kell kérniük az üzemi dolgozóktól, esetleg önálló kísérleteket kell folytatniuk, az összegyűjtött anyagot pedig ki kell értékelniük, s végül saját alkotó munkájukkal kell összeállítaniuk a feladat megoldásáról szóló beszámolójukat, melyet a többi tanuló jelenlétében ismertetnek tanárjukkal. Véleményünk szerint a tanulófeladatok a tanításban minőségi változást, egy magasabb szintű oktatási formát képviselnek, hiszen a legteljesebb mértékben valósítják meg a tanulók aktivizálását, mivel a tanulók a feladat megoldása során önálló alkotó szellemi tevékenységet végeznek. Állításunk igazát az eredmények igazolják. 1962. július 5-én Berlinben a Chemie in der Schule c. szaklap szerkesztősége tapasztalatcserét tartott a politechnikai oktatás és kémia tanítás kapcsolatáról. Az értekezleten részt vevő tanárok beszámolóiból egyértelműen kiderült, amint azt dr. Eberhard Rossa záróbeszédében megállapította, hogy a tanulófeladatok alkalmazása komoly eredményekre vezetett. Ezek röviden a következők:

1. E feladatok jelentős mértékben növelték a tanulók politikai, erkölcsi, gazdasági és világnézeti fejlődését, hiszen a megoldás során közvetlenül felismerték, hogy a tudomány eredményeit miként állítják a termelés szolgálatába. Közvetlen tapasztalatból győződhetek meg róla, hogy a természettudományok alkalmazása nélkül lehetetlen a termelés fokozása.

2. A tanulófeladatok alkalmazása numerikusan is emelte a kémia tanulmányi átlagát. Ez természetes, hiszen a feladatok felkeltették a tanulók érdeklődését. Mivel a tanulók belátták az elméleti kémia fontosságát, szívesebben tanultak, azaz kémiatudásuk reálisan és komolyan növekedett.

Úgy véljük, hasznos lesz, ha példának közlünk néhány ilyen tanulófeladatot:

1. A géplakatosiparban dolgozó tanulók számára adott feladatok (a naumburgi iskola 12. osztályának tanulói részére dr. Charlotte Heyer összeállítása):

Az acélok hőkezelése.

Keménységvizsgálatok.

Anyagvizsgálatok az üzemben.

Fémek a termelésben.

Műanyagok a termelésben.

Hűtő- és kenőanyagok.

Korrózió és korrózió elleni védelem.

A hegesztés.

2. Mezőgazdaságban dolgozó tanulók számára adott feladatok (a naumburgi iskola 9. osztályának tanulói részére Hildegard Sonnenschein összeállítása):

Feladatok a nitrogéntartalmú trágyákkal kapcsolatban:

Deklárodd meg, milyen nitrogéntartalmú műtrágyát használnak a tsz-ekben!

Allapítsd meg ezeknek a műtrágyáknak a kémiai összetételét!

Hogyan hatnak ezek a műtrágyák a növényre?

Mire kell ügyelni a trágyázásnál (idő, mennyiség, keverési arány)?

Hol alkalmazza a tsz ezeket a trágyákat?

A talaj nitrogénforgalma (az ammóniák elnyelése a talajban, nitrátképződés).

Határozd meg ezeknek a műtrágyáknak, valamint a természetes trágyának a nitrogéntartalmát!

Mutasd ki kísérletileg a mésznitrogén csíragtató hatását!

3. Lehetnek a kérdések gazdasági természetűek is (Gerhard Meyendorftól):

Milyen terménővekedést jelent a mezőgazdaságban a trágyázás?

Milyen kiadásokkal jár és milyen hasznot hoz a trágyázás?

Végül fontosnak tartjuk annak megemlítését, hogy a német kémiaoktatás fő feladatának tekinti a kemizálás fontosságának a megértését. A kemizálás ugyanis a fejlődés útja, amely a kémiai termékek és munkamódszerek mind nagyobb méretű behatolását jelenti a népgazdaság minden területére. A kemizálás növeli a népgazdaság nyersanyag-bázisát (szintetikus nyersanyagokat gyárt, mint a műgumi, műanyagok, de ugyanezt teszi a természetes nyersanyagok tisztítása által is, pl. ásványolajipar). Lehetővé teszi a gyártástechnológiai változtatásokat kemikáliák vagy kémiai módszerek bevezetésével (pl. műanyagból készült gépalkatrészek). A kemizálás a nyers- és alapanyagok minőségi javulását, a technológiai módszereknek az automatizálás irányába való haladását, azaz a munka termelékenységének a fokozását jelenti.

Nem lenne teljes e beszámolónk, ha befejezésül nem említenénk meg, hogy NDK-beli kollégáink az elméleti kémia és a gyakorlati termelés összekapcsolását, a tanulókísérletek sikeres levezetését, az üzemlátogatások szervezését, a kémiatanítás és a termelőmunkában való részvétel közötti kapcsolat kialakítását, az új oktatási formát jelentő tanulófeladatok bevezetését, valamint a kemizálás jelentőségének a megértését úgy igyekeznek elérni, hogy saját maguk is állandóan tanulnak, képezik magukat, hogy ezáltal lépést tudjanak tartani a fejlődéssel, s megvalósíthassák legfőbb céljukat: a minőségi és mind tökéletesebbé váló kémiaoktatást.

Dr. Vanyek Béla

Zusammenfassung. Der Artikel berichtet über den Unterricht der Chemie in der DDR. Zuerst ist die Rede von den Chemiebüchern der deutschen Oberschule. Danach folgt die Erörterung der wichtigsten Merkmale des erfolgreichen chemischen Unterrichts in der DDR: der Zusammenhang zwischen dem Chemieunterricht und der sozialistischen Produktion, die Rolle der Schülerversuche und der Betriebsbesichtigungen, die Bedeutung und Auswirkungen der Arbeitsaufträge der Schüler und das Problem der Chemisierung. Zum Schluss schreibt der Verfasser über die Weiterbildung der deutschen Chemielehrer.

SEGÍTSÜK ELŐ A TANULÓKÍSÉRLETEK VÉGREHAJTÁSÁT*

Az oktatási reform egyik fő gondolata az iskola és az élet szorosabb kapcsolata, a tanulás és a munka egysége, a tanulók tudományos világnézetének kialakítása. Az irányelvekben vázolt követelmények a gyakorlatban a korszerű anyag elsajátítását, a tanulók helyes — a társadalom igényének megfelelő — ismeretszerzését kívánják meg. A kémia tanításának keretében annak az igénynek kielégítését egyedül csak a bemutató kísérletekkel, ezeknek a tanulók által számonkéréskor történő megismételtetésével nem biztosíthatjuk. Ezeknek szerves kiegészítői a tanulókísérleti órák.

A tanuló számára a tanulókísérlet a munkára, a munka szeretetére való nevelést jelenti. Amikor a tanulókat gyakorlati feladatok megoldása elé állítjuk, azt a célt szolgáljuk, hogy őket saját kezük munkáján keresztül egyfelől a munka szeretetére, másfelől pedig önálló tevékenységre szoktassuk. Mindezek közben a valóság közvetlen szemlélése útján juttatjuk el az ismeretek birtokába. Így lesz tudásuk meggyőződésen alapulva tszilárd és biztos. A tanulónak azok az ismeretei, amelyeket egyéni tapasztalatain okulva, saját megfigyeléséből következtetve, a maga által végzett kísérletekből leszűrve szerzett meg, sokkal maradandóbbak a tanári magyarázatnál, a tankönyvekből való tanulásnál, de még a bemutató kísérletnél is. Világos, tiszta és szilárd fogalom csak ezen az úton szerezhető. Az az élmény, amely a tanulót egy-egy készülék összeállításához és a kísérlet végrehajtásához fűzi, mindmegannyi személyes kapcsolatot jelent közte és a természet világa között. Mindezzel hathatósan elősegítjük az elmélet — gyakorlat, az iskola, élet, a tanulás — munka kapcsolata tantervi követelményének elérését. Ez az út felkelti a tanulók érdeklődését, felébreszti a tényleges alkotó munka utáni vágyukat, és ezek keretében egyben a szaktárgy területén adódó politechnikai szemléletet is megalapozza. Erre annál is inkább szükség van, mert a gyakorlati foglalkozás tantárgyának bevezetése nem teszi feleslegessé a szaktárgyon belüli politechnikai képzést.

A tanulók cselekvő foglalkoztatásán alapuló tanítási mód alkalmazásának jelentősége ma már elvitathatatlan. Ezt a nevelők nagy része tudja és érzi. Ezért évről évre emelkedik azoknak az iskoláknak a száma, amelyekben lelkes tanárok fáradságot nem ismerve igyekeznek ehhez a módszerhez a szükséges tárgyi feltételeket biztosítani.

Sok helyen alkalmazásánál az anyagi szükségletek elég komoly akadályokat jelentenek. Cikkünknek éppen az a célja, hogy a tanulókísérletek jelentőségének megvilágítása mellett a kezdeményező munkára buzdítson, a megvalósításhoz útmutatást adva az elindulást segítse. Természetesen ez a cikk csak gondolatokat adhat, a megvalósítás az adott lehetőségek szerint igen eltérő lesz. Azt mondhatjuk, hogy ahány iskola, annyiféle a lehetőség.

I. Ma már egy évtizede annak, hogy a tanulókísérletek végrehajtása tantervi követelményként szerepel. Az iskolák egy részében ezen a területen példamutató munkát végeznek a kémiát tanító tanárok. Ennek ellenére meg kell állapítani azt, hogy még mindig nagyon kevés a minden vonatkozásban elfogadható tanulókísérleti óra. A hiányosság nem csupán a tanár kapcsolatos ellenszenvéből és főként nem a tanulók kísérletezés iránti közömbösségéből adódik, mert e területen a tanárok túlnyomó többsége és a tanítványaik egyaránt rendkívüli érdeklődést mutatnak. A hiányosság alapvető oka az, hogy az ilyen

*A cikkben leírt kísérletező asztalka méretes rajza megtalálható a Munka és Iskola 1963. évf. 5. számában.

órák vezetésének módszerében még elég sokan járatlanok, de nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy a kémia anyag- és munkaigényes tantárgy.

Azt ma már nem kell bizonygatnunk egyetlen kémiát tanító nevelőnek sem, aki kísérletező oktatást folytat, hogy a valóságsszemléletre épített kémiatanítás az egyedül eredményre vezető. Meg kell jegyezni azt is, hogy aki így végzi munkáját, azt nehéz lenne lebeszélni erről a módszerről, mert nemcsak megszerette, hanem ezzel óráinak szint és érdekességet is biztosít, fel tudja keltetni a tanulók érdeklődését, biztosítja a fogalmak megértését, és azok szilárdítását — rögzítését — is komoly mértékben segíti.

Ezek az előnyök nagyon megérik azt a fáradságot, amit a szertár tanmenet-kész állapota, az óránkénti előkészítő, valamint utómunkálat igényel. A kémia tagadhatatlanul anyag- és munkaigényes tantárgy, de a befektetett munka az órán könnyebben elérhető eredményben, a tantervi követelmény tényleges megvalósulásában realizálódik.

A tanár kísérletező munkájáról elmondottakból következik az, hogy a tanulókísérletek nem foghatók úgy fel, hogy azért kell ezeket elvégezni, mert azt a tanterv előírja. A gyakorlat igazolja, hogy ezen a területen is az a nevelő, aki felkészült ezeknek az óráknak a megtartására, már többé nem mond le azokról az eredményekről, amelyek ennek keretében könnyedén biztosíthatók. Tudjuk azt, hogy az alapvető eszközök megszerzése az igazi probléma, ezért az alábbiakban ezek megszerzéséhez kívánok néhány gondolatot adni, amelyeket ki-ki az adott körülményeinek figyelembevételével, saját ízlése szerint alakíthat (módosítás, bővítés, átmenetileg keretszűkítés, esetleg további egyszerűsítés). A tanulókísérletezés alapvető eszköze a kísérletező asztalka. Addig, amíg nem áll rendelkezésre legalább 4 tanuló részére egy kísérletező asztalka — ami később fokozatos kiépítéssel minden tanuló részére biztosítható lesz —, addig nem beszélhetünk a tanulókísérletezés eredményes megvalósításáról.

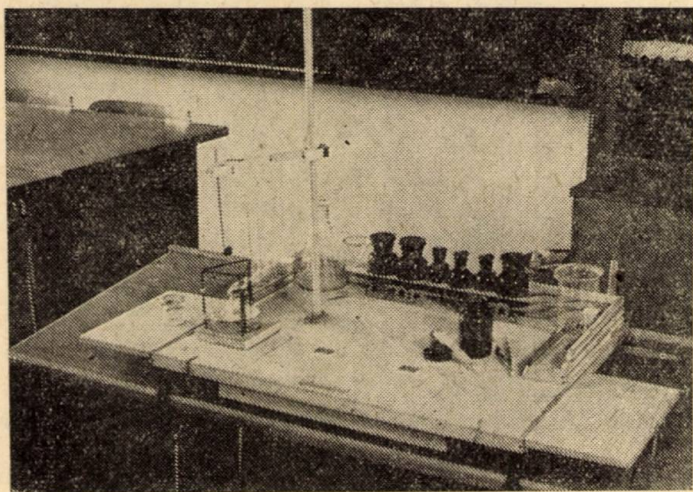
Mivel beigazolódott, hogy a tanulói kísérletezés az oktató-nevelő munka eredményessége szempontjából igen jelentős, ugyanakkor a tantervi követelmények megvalósulásának elengedhetetlen feltétele, ezért, ha kezdetben talán nagy energiát is igényel az elvégzésükhöz szükséges elemi felszerelés megteremtése, mégis meg kell kezdeni a készlet kiépítését. Ezen a területen központi ellátásra nem számíthatunk, azonban azoknál az iskoláknál, amelyekben a Gyakorlati foglalkozások c. tantárgyakat már bevezették, segítséget adhatnak a felszerelés elkészítéséhez annál is inkább, mert ez részben feladatuk is.

Az természetes, hogy ha történetesen a kémiát tanító tanár vezeti a gyakorlati foglalkozásokat is (famunka), akkor nem lehet akadálya a teljes készlet gyors kiépítésének (legalább a két személy részére egy készlet arányában). Ott, ahol más nevelő vezeti a gyakorlati foglalkozást, a tanmenet (munkaterv) összeállításánál fokozatos kiépítéssel biztosíthatja néhány éven belül a számszerűen is elfogadható készletet. Vannak olyan iskolák, ahol nincs gyakorlati foglalkozás, de van lelkes tanár, tanuló és segíteni kész szülő. Az ilyen helyen évenként és osztályonként 3—4 készlet létrehozásával is jó szolgálatot tehetünk a tanulókísérletezés reális alapokra helyezésének.

Az új tanterv 1964/65. tanévben lép életbe és annak keretében a VII. és VIII. osztályokban összesen 11 tanulókísérlet elvégzése kötelező. Erre az időre fel kell készülni, és még az olyan iskolákban is, ahol gyakorlati foglalkozás keretében nincs lehetőség az alapvető felszerelés fokozatos kiépítésére, el kell indulni, és évenként 1—1 osztály számára 3—4 asztalkát kell biztosítani. Ilyen ütemben 1964 őszén már 4—6 tanulónként rendelkezésre áll egy készlet. Kedvezőbb körülmények között működő iskoláknál erre az időre már a komoly

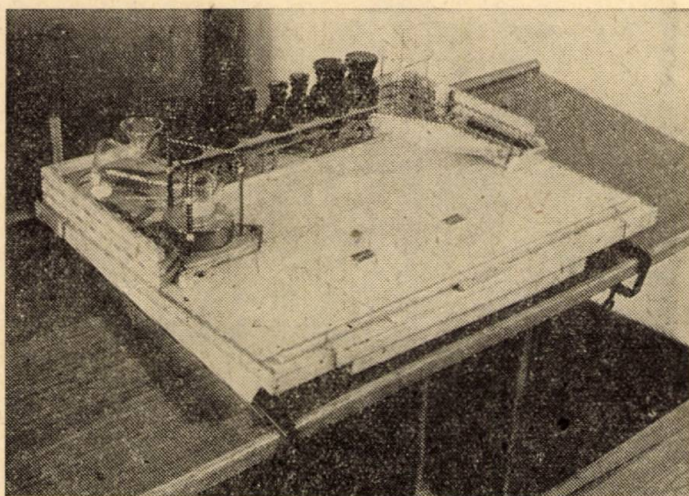
munka igényét kielégítő mennyiséggel számolhatunk. Tekintsük a folyó és a következő tanulóévet előkészítő időszaknak úgy, hogy amikor az új tanterv bevezetésére sor kerül, a tanulói kísérletek elvégzésére már megfelelő alapfelszereléssel rendelkezünk.

II. A kísérletező asztalka leírása. A leírást jól érzékelhetően kiegészíti a fényképanyag. Bemutatásra kerül 3 típus. Mindhárom esetben a kiindulás rajztábla, ez az alap. A további anyagigény az egyszerűbb vagy komplikáltabb készlet építésétől függ.



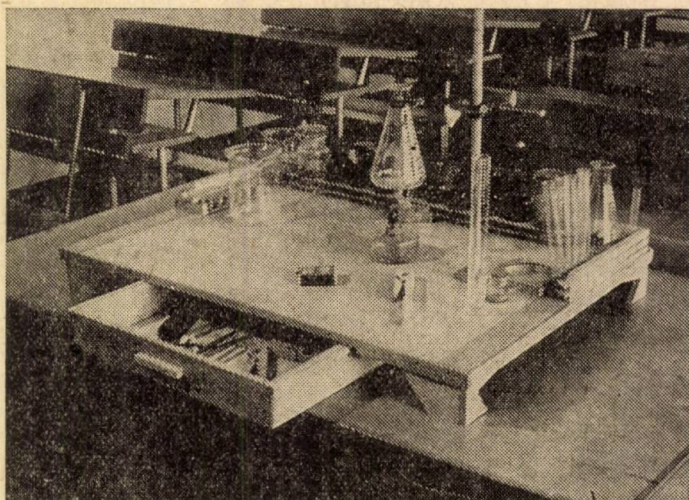
Az első követelmény, hogy a *ferde padon* a rajztábla vízszintesre legyen állítható, egyenes lappal rendelkező munkaasztal esetén hasonlóan.

A második feltétel az, hogy az *edényzetek* jól rögzíthetők legyenek a szétosztás idején és részben munka közben (por- és folyadéknak üvegek, lombik, főzőpohár és kémcsövek). Erre a célra szolgál a vékony lemezből lombfűrészszel készített, esetleg fémlappal vagy gumiszalaggal rögzítő tároló egyaránt.



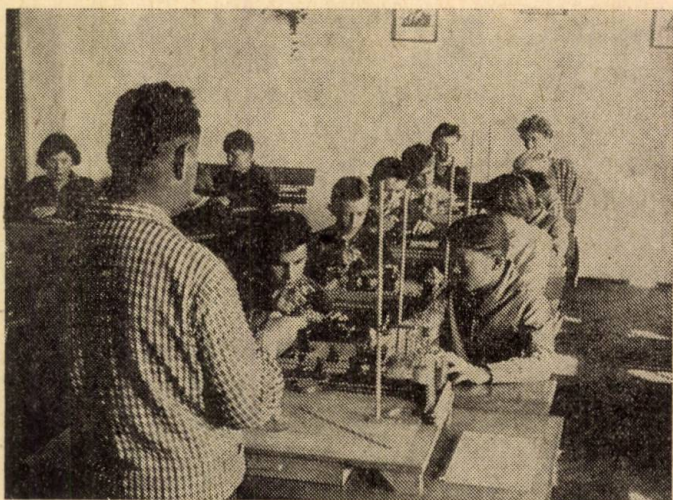
Lényeges darabja egy „Bunsen” állványt helyettesítő és rögzíthető, *fából készített állvány* szorítókkal (esetleg kettős dióval) és egy egyszerű vasháromláb.

Végezetül biztosítani kell az apróbb eszközök (csipesz, kémcsőkefe, dugó, porkanál stb.) tárolására, illetve munka közbeni elhelyezésére szolgáló *rekeszt, esetleg fiókot*.



A tanulók csak ilyen készlet birtokában nevelhetők rendes munkára. Így tehetők felelőssé a rájuk bízott eszközök és anyagok karbantartásáért, megőrzéséért. Ilyen módon biztosítható a munkaeszközök szeretete, a személyi tulajdon és közvagyon megbecsülésének helyes értékelése, a munkafegyelem stb.

Az elmondottak összeállításához *konkrét kiadás a rajztábla*. Minden más hulladékanyagból készíthető. Az edényzet kérdése megoldható megfelelő gyógyszeres üvegekkel. (Ezek begyűjtése szükség esetén az egész felső tagozat tanulóira kiterjeszhető, és feltétlenül sikerrel jár.)



A II. pontban eddig elmondottakat megbeszéltem *Sereg Gyulával*, a maglónyaráloi általános iskola igazgatójával, aki ennek alapján *tervezte és készítette* a továbbiakban fényképen feltüntetett tanulókísérleti asztalkákat.

A méretek megadása szükségtelen, mert van kiindulási alap. A tanulói asztalkákat rendes méretű, míg a tanári asztalkát nagyméretű rajztáblára építik.

Az ismertetett és bemutatott minták az *elinduláshoz* vagy a *továbbfejlesztéshez* egyaránt tájékoztatást adnak. Mint már említettem, vannak már iskolák, ahol minden tanulókísérletet elvégeznek négyes csoportokban, sőt itt-ott már páronkénti megoldásban is. Nem kevés azoknak a helyeknek a száma sem, ahol a tantervi követelményeknek megfelelő kísérletezést nem végeznek. Az ilyen helyeken általában az a gyakorlat, hogy az összefoglaló, rendszerező, számonkérő és főként az év végi ismétlő órák alkalmával, a felelő tanuló elvégzi az ismertetendő anyag tanításakor végrehajtott bemutató kísérletet. Ez magában nem elégséges. A tanulókísérleti órák bevezetését minden iskolában biztosítani kell. Ezért feladatunk az eszközök készítésére a munka beindítása vagy az eddigi munka továbbfejlesztése. Nem topoghatunk egy helyben különösen akkor, amikor közeljövőben az *új tanterv* megvalósítására kerül sor, jelenleg pedig már annak szellemében kell dolgoznunk.

Legyen az idei és a következő tanév a fejlesztés és helyenként az elindulás éve. Teremtsük meg a kémiai oktató-nevelő munka eredményesebb megvalósításának, az új tantervi követelmény szintjének elérését biztosító feltételeket. Jórészen rajtunk múlik, hogy megvalósul-e a termelés felé fordulás mint tantervi alap vagy sem.

Abban az esetben, ha figyelembe vesszük és felmérjük az előbbieken mondott előnyöket — munkánkat könnyítő megoldásokat —, akkor nem lehet vitás, hogy a munka elindítása és elvégzése egyben egyéni érdekünket is szolgálja.

Gere Rezső
Budapest

A SZAKKÖRÖK MUNKÁJÁRÓL

I. A tanulók aktivitása

A szocialista iskola egyik fontos nevelési programja a tanulók aktivitásának kifejlesztése. Az az aktivitás, amelyet a szocialista társadalom állampolgárainak jellemzőjeként ki kell alakítanunk, meghatározott minőségű tevékenység: alkotó és közösségi jellegű.

Fokozni kell a tanulók aktív részvételét az iskolai munkában minden eszközzel — de nemcsak a tanítási órán szükséges a céltudatos, tervszerű aktivitásra nevelés, hanem az órán kívüli iskolai munkában, vagyis a szakkörökben is.

A nevelés kétoldalú folyamat: a pedagógus vezetése és a tanulók tevékenysége, aktív közreműködése. A pedagógus vezetésének olyannak kell lennie, hogy lehetővé tegye és állandóan fejlessze a tanulók aktivitását. A pedagógus közvetlen és közvetett vezetés, irányítás útján végzi munkáját. A szakkörökben a közvetett pedagógiai irányítás a fő formája a tanári tevékenységnek, ez azonban nem csökkenti a pedagógus-vezetés erejét, csupán módjának, formájának megváltoztatását.

A tanulói aktivitást a tudatosság és önállóság, öntevékenység jellemzi.

A tanulói aktivitás fejlesztésének igen alkalmas területei a különböző szakkörök, így a kémiai szakkör is.

II. A kémiai szakkör tematikája és vezetési módszere

A szakköri tematika összeállítása komoly tanári munkát igényel. Mint évi munkatervet a tanév elején írásba is kell foglalni. E munkaterv nem lehet évről évre ugyanaz, hanem évenkénti, és az évi munkatervet is a változatosság jellemezze.

Általános szempontok a szakköri tematika összeállításához:

1. Az elmélet és gyakorlat kellő összhangban legyen.
2. Az iskolai tantervi anyagon túlmenően is nyújtson ismereteket.
3. Vegye figyelembe a tanulók életkori sajátosságait, elméleti ismereteit. (Kezdő és haladó csoportok részére más-más tematika szükséges.)
4. Számoljon az iskola helyi adottságaival. (Városi, vidéki, ipari központokhoz közeli, távoli iskolák stb.)
5. Kezdő fokon feltétlenül változatos legyen, s ne játsszék kis egyetemessé.
6. Haladó fokon már ösztönözzön kutatómunkára, egy-egy tárgykör elmélyültebb tanulmányozására, segítse az iskolai vagy országos tanulmányi versenyekre való felkészülést.
7. Segítse az iskolai kémiai oktatást, az órák sikereesebb levezetését. (Modellek, rajzok.)
8. Neveljen munkaszeretetre, munkafegyelemre, az elmélyült pontos munkára — materialista világszemléletre — igazi hazaszeretetre.

Ezek után ismertetem iskolánk kémiai szakkörének (egycsoportos) munkatervét, melyet az elmúlt tanévben meg is valósítottunk.

MUNKATERV

I. Általános célkitűzések

1. Az elméleti tudás fejlesztése: kiselőadások (10—15 percesek) tartásával, folyóiratok szakcikkeinek, szakkönyvek egyes részleteinek (pl.: A bölcsek köve c.) ismertetésével.
2. Gyakorlati készségek fejlesztése, az önállóan levezetett kísérlet elvégzéséig.
3. Szertárfejlesztés: eszközök elkészítése, összeállítása, — modellkísérletekhez alkalmas modellek —, kémiai technológiai rajzok készítése.
4. Üzemlátogatás, kapcsolat az általános szakirányú gyakorlati képzéssel. (Pálma Gumigyár, Budapesti Vegyiművek, Laboratóriumi Felszerelések Gyára, 15. sz. Autószerelő és Villamossági Vállalat.)
5. Filmvetítés.
6. Iskolai verseny pályatételeinek kidolgozásában való jártasság elsajátítása.
7. Háziversenyek fellendítése, szakköri hirdetőtábla faliújságszerű szerkesztése.

II. A foglalkozások tematikája

Szeptember: 1. Alakuló gyűlés, ifj. vezetők megválasztása.

Október: 1. Eszközismertetés, üvegtechnikai gyakorlatok.
2. Üvegtechnika, Laboratóriumi Felszerelések Gyáranak meglátogatása. (A gyár majdnem a szomszédban.)

November: 1. Mérési gyakorlatok: mérleghasználat, szilárd anyagok mérése.
2. Mérési gyakorlatok: folyadékok mérése, fajsúly-meghatározás.

December: 1. Kémcsőkísérletek: kémiai folyamatok igazolására.
2. Oldatok készítése.

Január: 1. Titrálás.
2. Készülékek összeállítása: gázfelfogó stb.

Február: 1. Az elméleti képzés módjai: kiselőadás, szakkönyvek, folyóiratok ismertetése.
2. Önálló kísérletek osztályonként, csoportonként:
I. o.: Oxisavak előállítása, kimutatása.
II. o.: Szénhidrogének előállítása, kémiai reakció.
III. o.: Elektrolízis gyakorlati alkalmazása.

Március: 1. Önálló kísérlet csoportonként:
I. o.: Bázisok, sók előállítása.
II. o.: Kísérletek észterekkel, szappanfőzés.
III. o.: Kísérletek fémekkel (aktivitásuk, ötvözetek).
2. Filmvetítés ($1\frac{1}{2}$ óras).
Háziverseny rendezése a látott film alapján.

Április: 1. Önálló kísérletek:
I. o.: Kísérletek halogénekkal.
II. o.: Kísérletek szénhidrátokkal.
III. o.: Bevezetés az analitikába.
2. I. o.: Modellkísérlet: kontakt kénsavgyártás.
II. o.: Modellkísérlet: A fa száraz lepárlása.
III. o.: Analitika (kationok kimutatása).

Május: 1. Üzemlátogatás: Gumigyár.
2. Munkaértekezlet: Az évi munka értékelése, szakköri kiállítás szervezése júniusra.

Az általános képzés (I. félévben) szükséges, mert az alapvető gyakorlati készséget el kell sajátítani, hisz máshol, iskolai keretben, erre mód nincs. Különösen áll ez az I. osztályosokra, de nem árt a gyakorlás a 2. és 3. o.-nak sem. Ha külön haladó csoport is lenne, akkor annak számára 2—3 foglalkozás is elégséges az általános gyakorlati készségek elmélyítésére. — Mutatkozik tehát az egycsoportos szakkör hátránya, hisz a haladókkal nem tudunk időhiány miatt részletekkel, speciális tematika alapján, többet, alaposabban foglalkozni.

Egy foglalkozás menete általában:

A) kb.: 15 perc.

1. Titkári megnyitó.
2. Előző foglalkozás jegyzőkönyvének felolvasása.
3. Hozzászólások.

B) kb.: 100 perc. (2—15—15—50—10—8 perces elosztásban).

1. A foglalkozás tárgysorozatának kijelölése.

2. Kiselőadás megtartása, bírálata.
3. Gyakorlati foglalkozás kijelölése, eszköz- és anyagkiadás csoportonként és csoportvezetőknek.
4. Gyakorlatok (kísérletek) végrehajtása, gyakorlása.
5. A gyakorlati munka értékelése, beszámoltatással. (Ez főleg tanári feladat!)
6. Anyagok, eszközök tiszta állapotban beszédése csoportonként.

C) kb: 5 perc.

1. A következő foglalkozás előkészítése.
2. Létszám-nyilvántartás.
3. Titkári zárszó.

Természetesen a fent említett menet általános, és magába foglalhat pl.: kiselőadás helyett filmvetítést, a film megbeszélését, folyóirat szakkikkének ismertetését felolvasással stb.

A foglalkozás időtartama 2 óra, du. $\frac{1}{2}$ 3—3 órától kezdődően.

A megkezdés előtt, félórás időtartammal az ifjúsági vezetők előkészítik a foglalkozást, tanári irányítással. Pl.: elvégzik eszközök és anyagok csoportonkénti összegyűjtését. A szakköri tagok külön jegyzetfüzetbe rögzítik a táblára felírt tanári útmutatást, a kísérletek tapasztalatait stb. A jegyzet alapján könnyebb a beszámoltatás is.

A szakköri jegyző a *szakköri naplóban* minden foglalkozásról jegyzőkönyvet vezet: az egyes pontokat vázaltszerűen rögzítve. Nagyon hasznos a szakköri napló, az ellenőrzést is megkönnyíti, de szakmai szempontból is hasznos dokumentum, hisz több év munkáját rögzítheti, tükrözheti, mint a mi iskolánkban. S fiatal, kezdő kartársaknak igen jó útmutató lehet, ha a szakkör vezetése rájuk hárul.

Orosházi Lajos
középiskolai tanár

NÖVÉNYVÉDŐSZEREK GYÁRTÁSA A BUDAPESTI VEGYIMŰVEKBEN

A Budapesti Vegyiművek két nagy gyártelep egyesüléséből keletkezett: az egymáshoz közel fekvő Budapesti Kénsavgyár és a Hungária Vegyiművek olvadtak össze egy vállalattá.*

A kénsavgyár elsődleges terméke a kontakt eljárással készülő kénsav, ill. az ezzel gyártott szuperfoszfát műtrágya.

Az Illatos úti (volt Hungária) II. sz. telep fő üzemei:

- a) az alkálilórid elektrolizáló üzem,
- b) a növényvédőszeret gyártó üzem,
- c) az oldószerüzem,

* Lásd a Kémia és a haladás I.-ben.

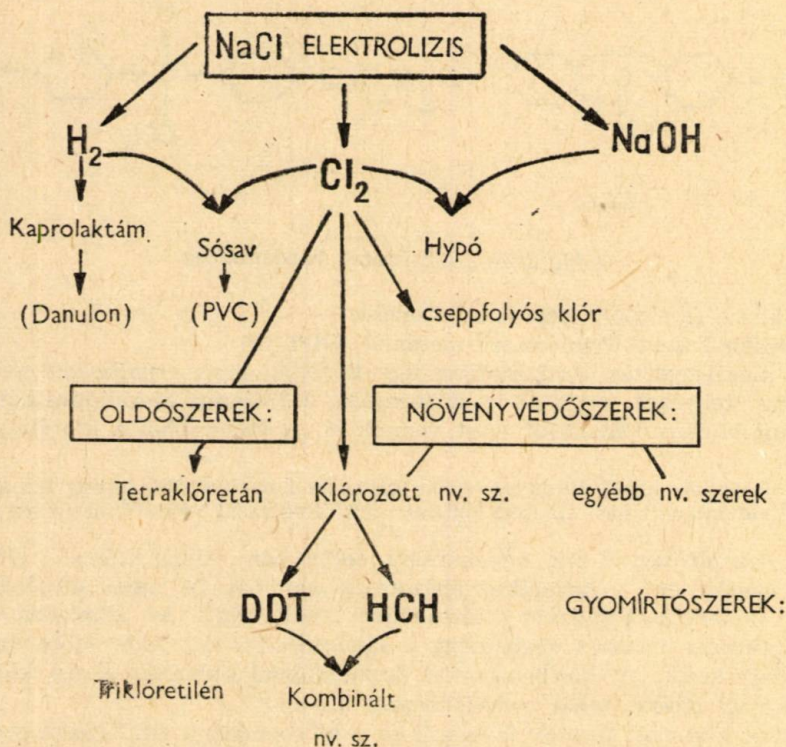
- d) a hidrogénhiperoxid üzem,
- e) az enyvgyár.

A két telepnek gyakorlatilag annyi kapcsolata van, hogy a hidrogénhiperoxid üzemet a Kén utcai telep látja el kénsavval.

A II. sz. telep bázisa a *klóralkáli elektrolizáló* üzem. Az ábra mutatja, hogy hogyan épül a többi üzem ennek a három fő termékére, elsősorban a *klórra*.

Világviszonylatban a NaCl-elektrolízis volumenét a klórfogyasztás mértéke szabja meg. A másik két termékből *aránylag* kisebb a kereslet.

Az ábrán látható módon egymásra épülő üzemszerkezet *vertikális* elrendezésnek nevezzük. Az ilyen rendszerben egyirányú az anyagáramlás, az egyes üzemszek piramisszerűen épülnek egymásra. (A kombinátban a kapcsolat kétoldalú: kölcsönösen adnak egymásnak terméket az összeműködő üzemegek, pl. a vasbánya és a szénbánya.)



A trielin a Patyolat zsiroidszere

Az elektrolízis-üzem termékeinek felhasználási ágai sorrendben, azaz fogyasztási arányban a következők:

Hidrogén: autogén vágás, sósav-üzem, zsirok hidrogénezése (Albertfalvai Növényolajgyárban), kaprolaktám monomer készítése.*

* Ennek a nylon típusú, tehát poliamid alapanyagú magyar műselyemnek, a danulonnak a gyártására lapunk későbbi számában visszatérünk.

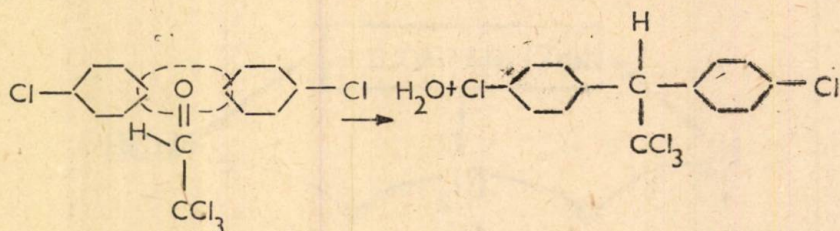
Marónátron: viszkóza-műselyem, kőolajfinomítás, szappangyártás, hypogyártás.

Klór: sósavgyártás, cseppfolyós klór készítése (Szolnoki papírgyár, ivóvízfertőtlenítés, Nitrokémia, Chinoin), oldószerek (klórozott szénhidrogének), klórozott növényvédőszer, gyógyszerek gyártása.

A PVC-gyártás csak „kísérleti üzem” volt. Ezen folytak az ún. félüzemi kísérletek, ezen tanultak azok a mérnökök és szakmunkások, akik most Berentén az új nagy PVC-gyárban dolgoznak. A berentei gyár beindulása után e kísérleti üzemet 1962-ben leállították.

Jelen cikkünkben a Budapesti Vegyiművekben történő növényvédőszer-gyártást ismertetjük röviden.

A DDT gyártása két vonalból fut össze: a klorál és a klórbenzol gyártásából. Az elsőt az etilalkohol, a másodikat a benzol klórozásával nyerik. A két klórozott terméket aztán kondenzálják.**



A klorál és a klórbenzol kondenzálása

A klorál és a klórbenzol kondenzálása.

Diklór-Difenil-Triklórmetil-metánná (DDT-vé)

A klorál-gyártás gyakorlatilag úgy történik, hogy *etilalkoholt* toronyban klórgázzal telítenek, majd az itt közbeesőleg keletkezett klorálhidrátból (lásd a 2. ábrán) tömény kénsavval vizet vonnak el. A keverékből a klorál ledesztillálható.

Az üzemben közel 10 db kb. 10 m magas és 1 m átmérőjű torony látható. Ezek anyaga zománcozott vas, amelyet sérülés után olmozással védenek az erősen korrozív klórtól.

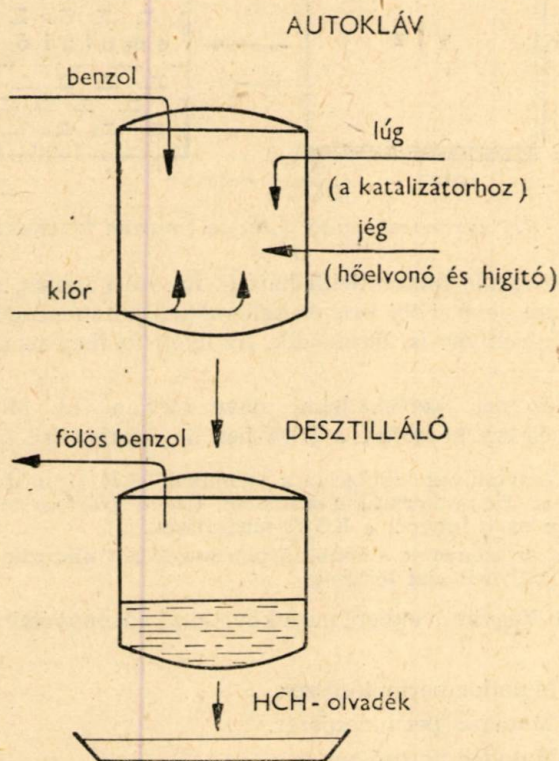
A *benzolt* ugyancsak egyenáramú toronyban telítik klórral („előklóroz-zák”), azután ezt a keveréket átnyomják egy kb. fél méter átmérőjű, 3 m hosszú vassforgács-katalizátort tartalmazó „reaktoron”. Az áthaladás során a vas katalitikus hatására végbemegy a *szubsztitúció*: így tehát *klórbenzolok* és sósav keletkezik. A klórbenzolokat desztillálással különítik el. (A klórbenzol egy részéből globol, tehát p-diklórbenzol készül.)

A két klórozott termék (a klorál és a klórbenzol) a DDT-reaktorba kerül, ahol tömény kénsav hatására végbemegy a fent ismertetett kondenzáció. A műveletsorban soron következő desztillátor maradéka — a desztillálás kb. 100 C°-án — pépes anyag, amelyet kb. egy méter széles tepsikbe engednek le. A kihűlés után megszilárdult termék külső képe a burgonyacukorra emlékeztet.

A HCH gyártása hazánkban az ún. hipokloritos eljárással történik. Hatalmas autoklávba több mázsa jeget tesznek, majd benzolt és lúgot öntenek hozzá. Ebben a hűtött keverékbe vezetik a klórt. A benzol a közbeesőleg keletkező NaOCl katalizátor segítségével klórozódik. Itt — szemben a fent leírt klórbenzol-képződéssel — *addíciós* klórozás történik, amelynek során **Hexaklor-Ciklo-Hexan (HCH)** keletkezik C₆H₆Cl₆ összegképpel:

** Kutatásának történetét lásd a Segédkönyv II. 236—237. oldalain.

A keverékből a fölös benzolt ledesztillálják, a HCH-olvadékot pedig tep-sikbe eresztik. A megdermedt termék sárgásszürke színű.



A „technikai” HCH gyártásának folyamata

Egyes külföldi államokban a NaOCl helyett már a folyamatosan dolgozó *fotokatalitikus* (ultraibolya fénnel megvilágított) módszerrel dolgoznak.

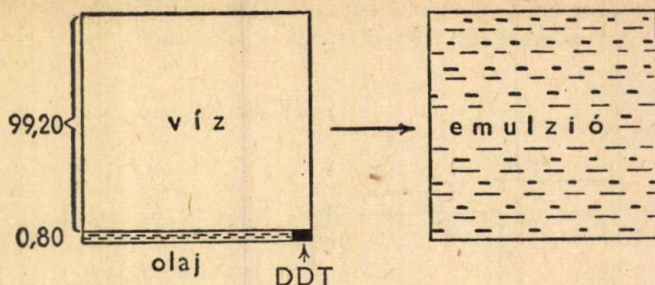
A HCH erős mérge, ezért a HCH-üzemben csak *védőöltözetben* dolgozhatnak a munkások: gumicsizma, gumikesztyű, védőszemüveg és szűrőbetétes „csutora” (légzésvédő) használata kötelező.

Az így gyártott DDT és HCH a növényvédőszer *hatóanyaga*. Ezeket azonban így magukban felhasználni nem gazdaságos. Ezért 50—90% hígítóanyaggal, az ún. *vívóanyaggal* elkeverve készítik belőlük az ún. kész szereket.

A kész szer gyártására álljon itt példának a HCH-porozószer készítése. a) A hatóanyagból talkumporral 33%-os előkeveréket készítenek dagasztógépben való *gyúrással*. b) Ezt a gyurmát verőcsapos (dezintegrátorszerű) malomban *őrlik*, azaz aprószeműre diszpergálják. c) Az őrleményt keverőgépben ismét talkummá *keverik*, azaz hígítják 10%-os hatóanyag-tartalomra.

A „kész-szer” kerül a kereskedelmi forgalomba. *Felhasználáskor* a porozószer ilyen állapotban kiszórható, a permetezőszer azonban tovább *hígítandó* (lásd a 86. oldalon levő ábrát) felhasználás előtt a helyszínen.

A HCH-gyártással kapcsolatban meg kell említeni, hogy a $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ vegyületnek 17-féle térbeli *izomerje* van (lásd a Segédköny II. 240. oldalán). Ezek közül a nyers, ún. *technikai HCH*-ban kb. 10%-ban jelen levő γ -izomernek van



A DDT permetezőszereből 0,8%-os emulziót készítenek

tulajdonképpen rovarölő (inszekticid) hatása. Ez ezért fontos, mert a technikai HCH, tehát a benne levő többi izomer kellemetlen átható szagú anyag és a vele kezelt talajból a növénybe is felszívódik. Az ilyen földben termett burgonya pl. élvezhetetlen.

A tiszta γ -izomer kereskedelmi neve Lindan (L). Mi ezt importáljuk Németországból, és ezt keverjük a DDT-hez a „kombinált” szerekben.

A Budapesti Vegyiművek kidolgozta a technikai HCH olyan *dúsítását*, amelyben a γ izomer 80%-os. Ez gyakorlatilag szagtalan. Üzemi gyártása még nem kezdődött meg. E tekintetben most folynak a KGST-tárgyalások.

Az elválasztás az izomerek különböző oldékonyságán alapszik, tehát frakcionált kioldással és átkristályosítással történik.

A Budapesti Vegyiművekben ma a következő növényvédőszereket gyártják:

1. DDT-szerek:

- 10%-os Matador permetezőszer,
- 50%-os Matador permetezőszer,
- 20%-os Matador porozószer.

2. HCH-szerek:

- 10%-os HCH porozószer (technikai HCH-ből).
- L2 permetezőszer (Lindános),
- Bentocid (juhfürösztő szer).
- Fumatox füstölőszer.

3. Kombinált szerek:

- DL 5 porozószer (5% DDT-t tartalmaz és kevés, kb. fél % Lindánt),
- DL 40 permetezőszer (40% DDT és 4% Lindan),
- DL aerosol,
- Neotox porozószer (DDT és technikai HCH keveréke).

4. Egyéb szerek:

- Novenda (**D**initro-**O**rtocresol, azaz DNOC) pép,
- Neopol (báriumpoliszulfid) szilárd mézskénlé,
- Sulfarol (színekés permetezőszer),
- Arvalin E (egérirtó: cinkfoszfid kukoricadarán),
- Arvalin L (lótetűirtó: cinkfoszfid rizstörmeléken),

ANTU patkányirtó. (Alfa-Nagtil-Thio-Urea),
TMTD csávázószer (Tetra-Metil-Turan-Diszulfid).

5. Gyomirtószer:

Hungazin DT (Szimazin típusú, szelektív gyomirtó),
Hungazin PK (Atrazin típusú gyomirtószer).

A DNOC hatóanyag a balatonfűzfői Nitrokémia gyárteléről érkezik a Budapesti Vegyiművekbe. A cinkfoszfid stb. ismét más vállalat terméke. E szerekl való foglalkozás nem nyugszik az üzem alkálilklorid-bázisán, ezeket inkább csak a speciális kiserelő-kapacitás hozta ide. A növényvédőszernek mérgek, tehát használatuk során az előírásokat be kell tartani!

A Szimazin típusú Hungazin, valamint a Dikonirt gyártását lásd a Munka és Iskola 1963. 4. számában.

Zimányi Alajos
az OPI munkatársa

A kézirat szakmai szempontból való lektorálásáért itt mondunk köszönetet Petrich Károly mérnök elvtársnak, a Budapesti Vegyiművek technológusának.

Zusammenfassung. Der Verfasser berichtet über die Erzeugnisse, die in den Budapester Chemischen Werken hergestellt werden. Der Beitrag erläutert die chem. Zusammenhänge, die unter den verschiedenen Produkten bestehen, und beschäftigt sich ausführlicher mit der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln. Die wichtigsten Schutzmitteln darunter sind DDT- und HCH-Mittel, letzteres ein Gemisch von verschiedenen Isomeren. In den BChW wurde neulich ein Bereicherungsverfahren von techn. HCH ausgearbeitet, das ein Produkt von grösster Wirksamkeit liefert (80 % an Gammaisomer).

Megjelent

A KÉMIA ÉS A HALADÁS

183 oldal.

Ara füzve: 11,50 Ft

A könyv egyes fejezetei könnyed, élvezetes előadásban, sok képben mutatják be néhány fontos hazai üzem (kénsavgyár, vasbánya, nagyolvasztó, cukorgyár, mezőgazdasági nagyüzem, penicillingyár stb.) munkáját és az utóbbi évek technológiai újításait. A hasznos kis könyv tanár és tanuló munkájához egyaránt jó segítséget nyújt.

Beszerezhető a

PEDAGÓGUS KÖNYVESBOLTBAN

Budapest, V., Múzeum körút 3. sz.

MUNKAVÉDELEM AZ ISKOLÁBAN

Ebben a rovatunkban elsősorban azokhoz a Kartársakhoz fordulunk, akik a szocialista pedagógia nevelési elveit nemcsak elismerik, hanem mindennapi oktató-nevelő munkájukban gyakorlatilag is végrehajtják. — Azokhoz szól, akik a nevelési célok kitűzésénél nem feledkeznek meg arról, hogy — többek között — mélységesen humánus, saját és embertársai életét meggondolt előrelátással védő szocialista embert akarnak nevelni.

Arra hívjuk fel a kartársakat, hogy írják le egy-egy olyan órájuk levezetését, ahol módszeresen beépítve megtalálhatók ezek a munkavédelmi feladatok. — Ezek közlésével szeretnénk a pedagógusok mind szélesebb körében a figyelmet a munkavédelmi kérdések felé fordítani.

Szerk.

GONDOLATOK A VEGYTANÓRÁK MUNKAVÉDELMEÉRŐL

Szocialista államunkban az ember egészségének, testi épségének — végső soron életének — védelme központi kérdés.

Oktatási intézményeinknek — az általános iskolától az egyetemig — egyik legfontosabb célkitűzése, hogy saját oktatási szintjüket, jellegüket, sajátosságait, illetve szakanyagaikat figyelembe véve olyan ismeretekkel ruházzák fel az iskolák falai közül kikerülő, végzett fiatalokat, amelyek alkalmassá teszik őket arra, hogy további életük és munkájuk során *balesetmentesen tudjanak élni és dolgozni*.

Minden iskolatípusban ki kell alakítani a tanulók megfelelő helyes munkavédelmi szemléletét, le kell rakni munkavédelmi ismereteiknek alapjait.

A modern technika és tudomány szédületes fejlődése hatalmas erejű energiákat állít az ember szolgálatába, megszépítve ezzel mindennapi életünket, megkönnyítve termelőmunkánk végzését. A fejlődés ma már nem korlátozódik csupán az üzemi termelőmunka területére vagy például csak a közlekedésre. A modern technika vívmányai bevonultak a háztartás, sőt a kultúra, a szórakozás, a pihenés legkülönbözőbb területeire is. Ma már a modern technika használata elől elzárkózni, elszigetelődni nem lehet, mert betört mindennapi életünk valamennyi területére.

Itt kezdődik a pedagógusok széles körű feladata. Ezek az új technikai műveletek, szerkezetek, berendezések nem minden esetben veszélytelenek, illetve valamennyi bizonyos fokú veszélyforrást hordoz magában. E veszélyek forrásaira, okaira, illetve azok elhárításának módjaira — pl. a kötelező és értelmes óvatosságra, a körültekintő alaposra, a helyes fegyelmettségre *az iskolák falai között kell megtanítanunk* a tanulóifjúságot. A tantárgyak között nem utolsósorban a vegytan tanítása terén vannak ilyen feladatok.

A feladatok széleskörűen úgy fogalmazhatók meg, hogy vannak munkavédelmi problémák a tárgyat oktató pedagógusok körében és vannak a tárgyat tanuló ifjúság körében is. Itt az idő, hogy aktívan cselekedjünk e feladatok kialakítása, meghatározása és megoldása ügyében.

Hogyan kell oktatni és hogyan kell tanulni balesetmentesen?

Átérezve e feladatok súlyát és időszorúságát, a Pedagógusok Szakszervezete 1961. év október hó 24-én központi vezetőségi ülésen tárgyalta meg az oktatásügyi intézmények dolgozóinak és tanulóinak egészségével és testi épségével kapcsolatos feladatokat.

Az említett központi vezetőségi ülés hosszú időre meghatározta a feladatokat, amelyeket az oktatásügy munkavédelme terén meg kell valósítani: kiemelten e helyütt csak a tanárképzés ilyen irányú feladataival, illetve a pedagógus továbbképzés feladataival foglalkozom.

A központi vezetőségi ülés határozata értelmében — a Pedagógusok Szakszervezetéhez tartozó — valamennyi felsőoktatási intézmény számára Szegeden 1962. évi június hó 14-én és 15-én országos munkavédelmi ankétot szerveztünk. Az ankét határozata értelmében a Művelődésügyi Minisztérium 103/1963. (M. K. 1.) M. M. számú utasításával ez év januárjában elrendelte a munkavédelmi ismeretek oktatását a felsőoktatási intézményekben. Jelen cikkünk szempontjából e nagy fontosságú utasítás értékelésére ezúttal nem kívánok részletesebben kitérni, csak azt szeretném megemlíteni, hogy a tudományegyetemek természettudományi karán belül az említett utasítás külön kiemeli a *vegyszeres szakokon a munkavédelmi ismeretek oktatásának fontosságát*. Követelményként leszögezi, hogy az egyes oktatott tantárgyakkal összefüggő munkavédelmi — balesetelhárítási és üzemegészségügyi — ismereteket az egyes tantárgyak keretében, a munkavédelem általános kérdéseit összefoglaló tananyagot (így pl. a munkavédelem fogalma és területei, általános balesetelhárítás és munkaegészségügy, a szocialista munkavédelem alapelvei és eszközei, higiénia, a munkavédelem jogi, igazgatási és nevelési kérdései stb.), továbbá a tantárgyak anyagába be nem illeszthető egyéb biztonságtechnikai ismereteket külön tantárgyként egy féléven át heti két órában kell oktatni.

Minden bizonnyal a hivatkozott utasítás végrehajtása nagyban hozzájárul majd a *pedagógusképzés területén* ahhoz, hogy fiatal tanáraink széleskörű balesetelhárítási ismeretekkel felvértezetten hagyják el az egyetemek falait.

Azonban — véleményünk szerint — helyes és indokolt, hogy a már korábban végzett, jelenleg oktató vegytanszakos pedagógusok *továbbképzése terén* is tegyünk valamit ebben az irányban.

A Pedagógusok Szakszervezete 1961. év decemberében megjelent „Munkavédelem az iskolában” c. kiadványának III. fejezete foglalkozik a balesetelhárítással a kémiaórán.

E fejezet anyagát a vegytant tanító számos pedagógus megvitatta, többéztizedes tapasztalataival kiegészítette, illetve az abban foglaltakkal messzemenően egyetértett. E fejezet anyagát alkalmasnak kell ennek alapján tartanunk arra, hogy alapját képezze e tárgyat tanító tanárok balesetelhárítási ismereteinek. Kiindulópontja legyen ilyen tárgyú vizsgálódásainknak.

Bízunk benne, hogy az e tárgyat tanító pedagógusok többezres tömege örömmel üdvözlí e rovat jelentkezését, aktív észrevételeivel és javaslataival hozzá fog járulni e rovat sikeréhez: — hiszen végső soron az *egészséges, balesetmentes, biztonságos oktatómunka kialakítása hivatásbeli kötelessége valamennyiünknek*.

Remélni lehet, hogy az a körültekintő alaposág, az a tanulószíveten nyugvó lelkiismeretes tanári munka — amely hosszú-hosszú időn át számos tanári katedrán megteremtette a balesetmentes iskolaéveket és ezzel is hozzájárult e tárgy megszerettetéséhez, megbecsüléséhez — a jövőben tovább szélesedik, terebélyesedik —, sőt általánossá válik. Tudnunk, éreznünk kell, hogy ma már a munkavédelmet — a fenti elgondolások alapján az *általános műveltség szerves részének kell tekinteni*.

Juhász Károly dr.
a Pedagógusok Szakszervezete KV
munkavédelmi főfelügyelője

NÉHÁNY SZÓ A MUNKAVÉDELMI NEVELÉSRŐL

A munkavédelem *fogalmkörébe* testi épségünk védelmét szolgáló minden-nemű tevékenység, erre vonatkozó előírások és megelőző óvórendszabályok összessége tartozik.

Nemcsak a termelőüzemekben, hanem a tapasztalat szerint, sajnos az oktatási intézményekben is fordulhatnak elő balesetek diákokkal, tanárokkal, segédszeméllyel egyaránt, műhelyekben, laboratóriumokban. Ezért mindenki kötelessége a vonatkozó előírások, megelőző szabályok megismerése, betartása, illetve ezek betartásának ellenőrzése (vö. „Munkavédelem az iskolában” — Ped. Szakszerv. kiadása, 1961.).

A munkavédelem, támaszkodva a Munka törvénykönyv VIII. fejezetére, az elmúlt 10—15 év alatt országos ügygé vált. Jelentős eredményekről adhatunk számot a közoktatás területén is. Megteremtettük és országos méretekben megszerveztük a megelőző munkavédelmet, és a legégetőbb munkabiztonsági hiányosságot — számottevő anyagi áldozatok árán — felszámoltuk. Akadnak azonban hibák is. A munkavédelmi helyzet további javításának egyik döntő feltétele a munkavédelemre vonatkozó *általános szemlélet* gyökeres javítása. Nagyon sok helyen ugyanis e kérdést még mindig másodrangúnak tekintik, lebecsülik.

Tanulóinkból alakul a jövő társadalma, fontos tehát, hogy bennük a munkavédelemmel kapcsolatban helyes szemlélet alakuljon ki már az iskolában. Ha ezt sikerül elérni, akkor a leendő szakmunkásaink, vezetőink a munkavédelmi feladatokhoz olyan lelkesedéssel nyúlnak majd, mely remélhetőleg gyümölcsözőbb lesz, mint azok munkája, akik a célkitűzés fontosságáról s e munka szükségességéről nincsenek kellőképpen meggyőződve. A helyes munkavédelmi szemlélet kialakítása tehát fontos *nevelési kérdés*.

A munkavédelmi nevelésnek három fő eszközét szeretném az alábbiakban kiemelni számos egyéb lehetőség mellől:

1. Példaadás

Törekedni kell mindenütt mintaszerű munkakörülmények biztosítására a rendelkezésre álló anyagi lehetőségek maximális kihasználása mellett. Fontos ugyanis, hogy a tanulók az iskolákban példaszerű munkavédelemmel találkozzanak. Megengedhetetlen, hogy az ifjúság az iskolákban szabálytalan, baleseti lehetőségeket magában rejtő eszközökkel dolgozzék, ilyeneket lásson. Elengedhetetlen a nevelők személyes példaadása. Nem szabad megengedni, hogy a nevelők maguk megkerüljék az óvórendszabályokat, a szükséges óvintézkedéseket, vagy az esetleg bekövetkező balesetek esetén szakszerűtlenül járjanak el. *Szükséges ezért a tanszemélyzet tervszerű munkavédelmi továbbképzése.*

2. Folyamatosan hívjuk fel a tanulók figyelmét a munkavédelmi vonatkozásokra, valahányszor erre alkalom kínálkozik

Az iskolai műhelyek — laboratóriumok — berendezésének, elrendezésének munkavédelmi indokaira hívjuk fel a figyelmet. Tudatosítsuk az előírások okát, célját és jogosultságát. (Ez annál is inkább fontos, mert az ifjúság életkori sajátossága a veszély bizonyos fokú lebecsülése.) Az előadási kísérletek során alkalmazott megelőző óvintézkedésekre (védőszemüveg, kesztyű, fülke, forgó gépalkatrészek, védőháló, közömbösítő anyag előkészítése, érintésbiztonsági földelés stb.), valamint helyes munkamódszerekre (kémcső helyes tartása, szerszámok kezelése stb.) világítsunk esetenként rá.

3. Gyakorlás

Egyes munkák, kísérletek végzése előtt feltétlenül oktassuk ki tanulóinkat a megelőző óvrendszabályokra, továbbá munka közben követeljük meg a helyes és biztonságos munkamódszerek gyakorlását. A munkavédelemmel kapcsolatos kérdéseket nemcsak ismerni kell, hanem ezeket a gyakorlatban biztos beidegződéssel alkalmazni is kell tudni. Ez csak állandó ráhatások, mindennek-előtt pedig gyakorlat útján sajátítható el.

A fentiekkel s hasonló intézkedésekkel tanulóink testi épségének védelmén kívül helyes munkavédelmi szemléletük kialakításán át, nevelés útján, egész társadalmunk munkavédelmét is szolgáljuk.

Dr. Széll Tamás

egyet, adjunktus

József Attila Tudományegyetem
Szeged

ÚJ KÍSÉRLETI MEGOLDÁS AZ ALKÁLIKLORID-ELEKTROLÍZIS SZEMLÉLTETÉSÉRE

Az általános és középiskolai tanórákon, valamint az ismeretterjesztő és egyéb kémiai előadásokon az elméleti meggondolások igazolásához kísérletek bemutatása szükséges. A tananyag fokozatos átalakulásával a kísérletezés nem mindig tart lépést. Ez bizonyos esetekben érthető is, mivel a kémiai folyamatok egy része leegyszerűsített módon nem mindig hajtható végre. Az ammónia-szintézis és más nagyipari eljárás kidolgozott modell-kísérletei azonban azt bizonyítják, hogy a kísérleti körülmények helyes megválasztása esetén a legtöbb kérdés megoldható.

Minden esetben, de különösen az általános és középiskolai órákon bemutatott kísérleteknél köztudomásúan arra kell törekednünk, hogy azok szemléletesek, áttekinthetők és egyszerűek legyenek. Mindezek a tényezők nemcsak a tanulók szempontjából lényegesek, hanem — különösen a kezdő kísérletezőknél — a bemutatás sikerének biztonságát is növelik. Ezt sokszor a kísérletek látszólag lényegtelen módosításai is biztosíthatják, máskor pedig másik kísérleti megoldás kiválasztása az előnyösebb.

Ha az iskolai órákon bemutatható kísérleteken túlmenően számításba vesszük a szakkörök, a politechnikai oktatás, a kémiai ismeretterjesztés vagy más kémiai előadás szükségleteit is, célszerűnek látszik minél több kísérleti megoldás kidolgozása.

A fentiek alapján került sor néhány kísérlet módosításának, illetőleg új megoldásának leírására, amelyek közül most az alkáliklorid-elektrolízis újabb kísérleti megoldását ismertetem.

A nátriumhidroxid előállítása fontos ipari feladat. A harang-, a diafragmás- és a higanykatódos-eljárás közül az utóbbi az elterjedtebb. Mindhárom módszerre találunk modell-kísérleti leírást (1—3). A higanykatódos eljárás olyan újabb modelljét adom meg, amely egy ipari módszer — a Svenson-féle kád — megfelelője (4).

A szokásos kísérleti megoldásoknál sokszor megfigyelhető az a zavaró tény, hogy az elektrolízis során folyamatosan keletkező amalgám még a sóoldatban kezdi a vizet elbontani. Ez a jelenség az újabb módszernél nem lép fel, és nincs szükség az amalgám sóoldatból történő kiemelésére, valamint vízbontásának külön kísérletet igénylő bemutatására sem. A kísérletben felhasználjuk azt, hogy a nátrium-amalgám fajsúlya a higanynál kisebb, így annak felületére emelkedik.

Szükséges anyagok és eszközök: Telített nátriumklorid-oldat. Higany. Fenolftalein-oldat. 2 n kénsavoldat. Híg káliumjodid-oldat. 1%-os keményítő-oldat. Desztillált víz. 200 ml-es főzőpohár vagy kristályosító csésze. Kémcső. Cefolán- vagy pergamen-papír. Zsineg. Szigetelt (pl. üvegcsőbe erősített) vasdrót. Szénrúd. Lámpaellenállás. Vezetékdrtók.

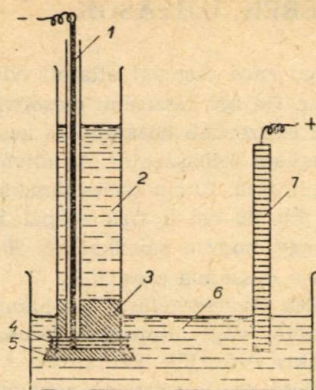
Előkészítés: Egy kémcső alját levágjuk, ezáltal az egyik végén peremes csőhöz jutunk. A peremes részére vékony zsineg segítségével előzetesen megnedvesített cefolán- vagy pergamen-papírost erősítünk fel. Ez szolgál a higany tartására, és biztosítja majd az elektromos kapcsolatot a higany és a sóoldat között. Az így előkészített csőbe 3—4 cm magasságig higanyt öntünk, állványba fogjuk, majd üvegcső-szigetelésű vasdrótot helyezünk a higanyba úgy, hogy az üvegcső alsó vége is a higany felszíne alá merüljön. Ezt is állványba erősítjük, majd fenolftalein-oldattal előzetesen összekevert desztillált vizet töltünk a higanyos kémcsőbe. Ilyen sorrendnél a vasdrót szigetelőcsővébe nem kerül víz.

200 ml-es főzőpohár vagy kristályosító csésze 2/3 részéig telített nátriumklorid-oldatot öntünk. Ebbe merítjük bele az előzőek szerint előkészített higanyos kémcsövet úgy, hogy kb. 0,5—1 cm mélyen merüljön a sóoldatba. A főzőpohárba anódként szénrudat helyezünk, és mellé néhány csepp olyan oldatot juttatunk, amelyet híg káliumjodidból, 1%-os keményítő-oldatból és 2 n kénsav-oldatból készítettünk.

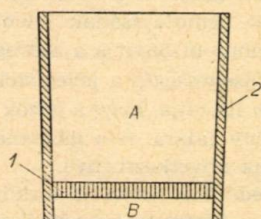
A vasdróttal kontaktusban levő higany a katód. A kísérleti berendezés összeállítását az 1. ábra szemlélteti.

Végrehajtás: A két elektródot lámpaellenállás közbeiktatásával az egyenáramú hálózat megfelelő pólusaihoz kapcsoljuk. Fél percen belül a szénrúd környékén az oldat kék színűvé válik, a kémcsőben levő higany felett a fenolftaleines desztillált víz pedig megvörösödik, miközben gázbuborékok keletkezése figyelhető meg a higany felszínén.

Magyarázat: A higanykatód mellett folytatott elektrolízis magyarázata közismert. Jelen körülmények között a higany alsó, a sóoldat felé eső részén történik az amalgámképződés. Tekintettel arra, hogy a nátrium-amalgám fajsúlya a tiszta higany fajsúlyánál kisebb, ezért a kémcsőben levő higany felszínére emelkedik, ahol közvetlenül érintkezik a tiszta vízzel, és megkezdődik a vízbontás. Az ennek során keletkező nátriumhidroxid jelenlétét jelzi a fenolftalein vörös színe.



1. ábra. 1. Üvegcső szigetelésű vas-elektrod — 2. Fenolftalein-tartalmú, desztillált víz — 3. Higanyszínt — 4. Vékony zsineg, a celofán- vagy pergamenpapír lezárására — 5. Celofán- vagy pergamenpapír — 6. Tömény nátriumklorid-oldat — 7. Szénelektrod



2. ábra. A) higany és a fenolftalein-tartalmú desztillált víz tartására szolgáló térrész. B) Az üvegtégely alsó peremes része, 1. Zsugorított üvegszűrőfelület, 2. Az üvegszűrőtégely

Megjegyzés: A higanyt tartó kémcső elkészítése és felszerelése után az előkészítés rövid időt vesz igénybe. Az áram bekapcsolása után pedig külön beavatkozás nélkül, fél percen belül jól észlelhető az elektrolízis eredménye.

A sóoldat fölé messze kiemelkedő kémcsőben a vörös szín távolról is kitűnően látható, amelyet nem zavar az anódtér kék színe.

A higanyt tartó kémcső helyett zsugorított üvegszűrővel ellátott téglét is alkalmazhatunk, amely a fenti célra ugyancsak megfelel. A 2. ábrán ilyen tégléj rajza látható, ahol az 1-es jelzés a zsugorított üvegfelületet, a 2-es a tégléj átlátszó üvegfalát mutatja. Ebben az esetben ügyelnünk kell arra, hogy a higanyt tartó zsugorított üvegszűrő-felület és a sóoldat közé levegő ne kerüljön, vagyis a B térrészt levegőmentesen merítsük a sóoldatba. Ha erre nem vigyázunk, akkor az áramkör megszakad, és áramvezetést nem tapasztalunk.

Dr. Balázs Lóránt
egyetemi tanársegéd
ELTE Kémiai Szakmódszertani
Kutatóintézet

IRODALOM

1. V. V. Feldt: A középiskolai kémiai kísérletek technikája és módszertana. Közoktatási Kiadványallat, Bp. 1951.
2. Dr. Pais István: Kémiai előadási kísérletek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1955.
3. A Központi Pedagógus Továbbképző Intézet kiadványában: Kémiai modellkísérletek. Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, Budapest.
4. B. V. Nyekraszov: Általános kémia. Tankönyvkiadó, Bp. 1952.

ÚJSZERŰ SZEMLÉLTETÉSI MÓDSZEREK, ÚJÍTÁSOK

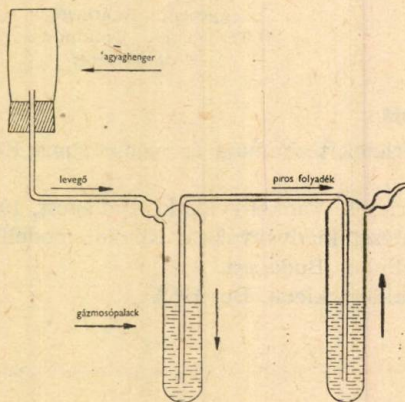
A HIDROGÉN DIFFÚZIÓJÁNAK SZEMLÉLTETÉSE MOSÓPALACKKAL

A hidrogén diffúzióját kvalitatív módon agyaghengeres kísérlettel igazolhatjuk. A kísérlet bemutatásának jelentőségét megadja, hogy bizonyítja a hidrogén nagyobb diffúziósebességét a levegővel szemben és egyben igazolja, hogy a gázok nyomása — az edény falára — a gázmolekulák mozgásának következménye.

Az eddig ismertetett eszközök jól mutatják a kísérlet első részében a nyomás növekedését szökőkút létrehozásával. A szökőkút mint látványosság bizonyos mértékig elvonhatja a tanulók figyelmét a lényegtől, másrészt a folyadék szétfröcskölődésével a kísérlet kivitelezése nem teljesen tiszta. A kísérlet második részében ezek az eszközök nem mutatják elég szemléletesen a nyomás csökkenését, minthogy a levegő beáramlása, bebuborékolása zavarólag hathat. Ezeket a hibákat küszöböli ki az általam tervezett eszköz.

A készülék alkatrészei: agyaghenger, két gázmosópalack és állvány.

Az alkatrészek méretei és elkészítésük: az agyaghenger 7,5 cm hosszú, 4,5 cm széles, egyik végén nyitott, amely nyílásba 4 cm átmérőjű egyfuratú gumidugót illesztünk. A henger házálag is elkészíthető. Erre a célra legjobb az agyagiparban használt agyag. A formázásnál a henger nyílását a dugóra kell méretezni. A vásárolt gázmosópalackok helyett kétfuratú,



légmentesen záró dugóval ellátott edény is alkalmas. Ha így készítünk mosópalackot, akkor célszerűbb hosszabb és keskenyebb üvegeket felhasználni. Az állványt kb. 60 cm hosszú, 20 cm széles deszkából és három kb. 48 cm hosszú vaspálcából készítjük úgy, hogy a pálcákat kb. 20 cm távolságra a deszkába erősítjük.

A készülék összeszerelése: az alkatrészeket horgany vagy alumínium lemezzel a vaspálcákra erősítjük. Ezután üveg, illetve gumicső segítségével az agyaghengerhez az egyik gázmosó kivezető csövét, majd ennek bevezető csövét a másik gázmosó bevezető csövéhez kapcsoljuk.

A készülék működtetése: előkészületben a gázmosóhoz kapcsolt palackba színes folyadékot öntünk. A hengerre ennél nagyobb (legjobb a literes magas főzőpohár) hidrogénnel telt főzőpoharat húzunk. Ekkor a folyadék a másik mosóba húzódik át, mert a hidrogén molekulái a henger belsejébe sokkal gyorsabban hatolnak be, mint a levegő molekulái az ellenkező irányba. Emelkedik a gázmolekulák száma a henger belsejében. Így a molekulák falhoz ütközése (a folyadékhoz is) növekszik, vagyis a hengerben nagyobb gáznyomás jön létre, ezáltal a folyadék a másik palackba nyomódik át. Amikor már a folyadék jórésze kiszorult, illetve a másik palackba áramlott, levesszük a hengerrel a poharat. Ekkor ellenkező jelenséget figyelhetünk meg. A nyomáscsökkenés következtében a folyadék az eredeti palackba húzódik vissza.

Ezzel az eszközzel zárt rendszer biztosítható, vagyis az eddigi készülékeknél tapasztalt zavaró jelenségek kiküszöbölhetők.

Kontra József
Kaposvár

A KÉMIAI EGYENSÚLY DINAMIKUS VOLTÁNAK SZEMLÉLTETÉSE BILLENTYŰS MODELLEL

Az anyag legjellemzőbb tulajdonságát, a szüntelen való mozgást a kémiai egyensúly jelensége mutatja a legjobban.

A kémiai egyensúly szemléletét a tanulóknak több lépésben kell kialakítani. A legelső fok magának a szüntelen való mozgásnak a tudatosítása, mégpedig először a legegyszerűbb típuson, az egyesülés-bomlás példáján (szénsav, ammónia, víz). E szemlélet megalapozásának elmulasztása miatt nem látják a tanulók a II. o.-ban pl. azt, hogy a vízmolekulák is szüntelen disszociálnak-molarizálnak: a) akkor is, ha nincs jelen más anyag, és b) hogy ennek a folyamatnak az ütemét nem befolyásolja más anyagnak a jelenléte. (Helytelen pl. az a nézet, hogy amikor a vízbe dobott Na-kiűzi a H-ionokat, „akkor újabb vízmolekulák kezdenek elbomlani”; különösen helytelen hozzátenni, hogy „azért, hogy az egyensúly ismét beálljon”).

A dinamikus egyensúly lényegét az *egyenlet* nem tudja bemutatni, mert az statikus szemléltetési mód. Az egyensúlyban levő anyagban a *valóság* sem mutat semmit: a lombikban változatlanul tűnik az anyag. A *modell* nyújtja e tekintetben a legjobb szemléletet, mert a jelenség lényegét, az *egyes molekulák mozgását* (ill. alkatrészeik mozgását) érzékelteti: azt mutatja meg, hogy bár a változás szüntelenül tart (minden pillanatban más molekulák vannak egyesült, ill. elbomlott állapotban), ezek *számaránya* változatlan.

A modell leírása és működése

Alul van egy sorban 6 vagy 10 db rögzített kocka. Ezek jelképezik pl. a H_2O molekulákat.

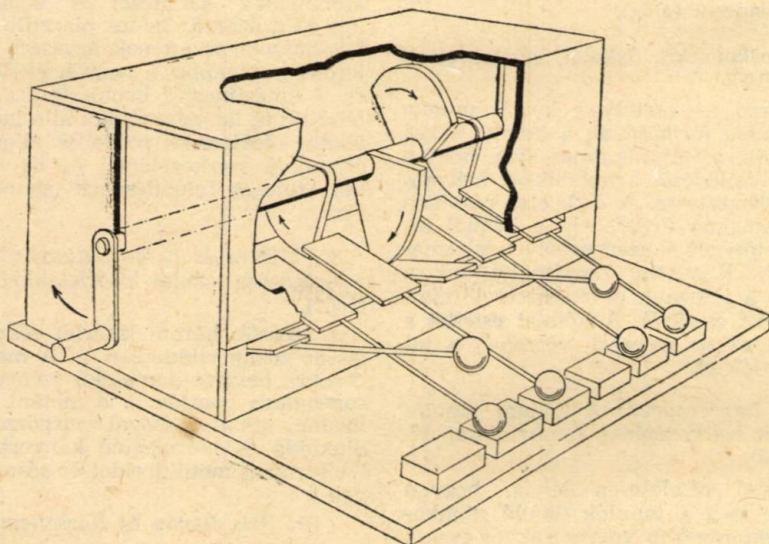
Ezek felett van ugyancsak 6 v. 10 db kétkarú emelő. Az emelők egy-egy golyót, pl. a CO_2 jelképeit emelgetik-süllyesztgetik aszerint, hogy a másik végüket miként mozgatják a közös tengelyből kinyúló tárcsák (köröcikkék).

Az *egyensúlyi arány* attól függ, hogy mennyi ideig (helyesebben a körforgás hányad részéig) van felemelve egy-egy CO_2 -t tartó billentyű (meddig van tehát szétbomlott állapotban egy-egy molekula). Ezt pedig az határozza meg, hogy a billentyűket mozgó tárcsák hány fokok köröcikkéből állnak. Félkörös, azaz 180° -os tárcsák esetén 50–50%-os lesz az egyesült és bomlott molekulák aránya. $\frac{1}{3}$ környi, azaz 120° -os tárcsák esetén 33% CO_2 lesz mindig felemelve, azaz bomlott állapotban, 67% H_2CO_3 -á egyesülve. (Másik egyensúlyi arány bemutatásához, másik mozgó tengely, azaz más tárcsa szükséges.) Ezek tehát cserélhetők.

A modellel bemutatható a reakció *sebességének* változása és az egyensúlynak a koncentráció változtatásával való *eltolása* is (más forgatási sebesség, ill. egyes golyók elvétele).

Hangsúlyozni kívánom, hogy a kémiai egyensúly természetére vonatkozóan a modell az I. o. tanulók számára csak az elsődleges szemléletet adja, de a legfontosabbat: a jelenség örök dinamizmusának érzékeltetését.

Zimányi Alajos



„Himija v skolje” 17. évfolyam 4—6. szám 1962.

P. M. Erdnyiev: A kémia tanításánál fellépő egyenes és fordított kapcsolatról. 17 4/34 (1962).

A materialista világnézet kialakítása, a gondolkodás fejlesztése és az ismeretek mély elsajátítása szempontjából igen fontos, hogy az összefüggéseket mindig több oldalról mutassuk be. A szerző több példát sorol fel a kémiában adódó lehetőségekre: Név alapján képletet, képlet alapján nevet tudjanak a tanulók megállapítani; egyenletek írásánál a jobb oldalból is következtesse a bal oldalra; a számítási feladatoknál a végtermékből számítsák ki a kiindulási anyagok mennyiségét, stb.

D. M. Tverityinov: A tanítás és a termelő-munka közötti kapcsolat, mint a kommunista nevelés legfontosabb alapelve. 17 4/39 (1962).

A cikk szerzője bemutatja, hogyan lehet vidéki iskolákban kapcsolatot teremteni a kémia-tanítás és a kolhozban folyó munka között. A 9—11. osztályban a teljes középiskolai tananyag elvégzése mellett már szakmai előképzést is kapnak a tanulók. Talajelemzést végeznek, megismerik a vegyszerek használatát a növénytermesztésben és a tápszerek alkalmazását az állattenyésztésben. Végül a szerző rámutat arra, hogy milyen hiányosságok vannak a tanítás és a termelő-munka kapcsolatában.

I. I. Zajkovszkij: Iskolai kémiai estek 17 4/70 (1962).

A szerző az osztályon kívüli munka egyik fontos formájával, a kémiai esttel foglalkozik, amely alkalmas arra, hogy a vegyipar fejlődését a tanulókkal mélyebben megismertesse. A cikk első részében általánosságban foglalkozik a kémiai esték jelentőségével, szervezésével és tematikájával. Részletes beszámolót ad a „Víz” és a „Hazánk ásványkincsei” címmel tartott estekről. A kémiai esteket a kémiai szakkör szervezi, vezetését a tanulók látják el.

A. V. Lavrentyeva: A kémiai tanuló-kísérletek szervezésének tapasztalatai. 17, 5/53 (1962).

A szerző részletesen leírja, hogyan szervezte meg a tanulók önálló munkáját. A legfontosabb vegyszerek és eszközök a laboratóriumi asztalra szerelt polcokon vannak elhelyezve. Példákkal mu-

tatja be, hogy milyen megfigyeléseket és kísérleteket célszerű végezteni a 7. és a 8. osztályban. Az ismételések és a kémiai számítások közben is kísérleteznek a tanulók.

I. N. Csertkov: Polimerizációs kísérletek a polimérek középiskolai tanításához. 17 5/66 (1962)).

A cikk 2 eljárást mutat be a metilmetakrilát polimerizációjára: magas hőmérsékleten gyors a folyamat, de a termék buborékos; alacsonyabb hőmérsékleten lassúbb reakció szép anyagot eredményez. A stírol polimerizációjával is foglalkozik: emulziós polimerizáció eredményeként por alakú polistírolt állít elő.

D. M. Grisin: Az elméleti és a gyakorlati tényezők kapcsolata a tanulók önálló munkájánál. 17 6/31 (1962).

A szerző a tanulók aktivitását fokozó gyakorlatvezetési módszerekről ad áttekintést. Négy módszert ír le részletesebben, az eredményességi sorrend eldöntésére kísérleti utat javasol. A továbbiakban bemutatja egy gyakorlat eltérő módszerrel való levezetését 2 párhuzamos osztályban és közli a statisztikai felmérés eredményeit.

L. N. Szofin: Az atom- és molekulamodellek a tanítási folyamatban. 17 6/34 (1962).

Sok éves kísérletei alapján háromféle atommodell készítését és alkalmazását írja le a szerző. Színes plasztilin-gömböket használ az atomok egyszerű szemléltetésére, továbbá a vegyértékelektronok és a kötéstípusok bemutatására. Különböző színű lámpácskákból álló igen szemléletes elektromos modellje alkalmas az atommag szerkezetének és az elektronhéj réteges felépítésének demonstrálására.

Sz. Mizera és I. Kogoutkova: A metán feldolgozása iskolai kísérletekkel. 17 6/79 (1962).

A szerzők három kísérlet részletes leírását közlik cikkükben: 1. A metánt 700 C-fokra hevítve por alakú szénre és hidrogénra bontják. 2. A metánt Ni-katalizátor alkalmazásával vízgőzzel széndioxidá és hidrogénné konvertálják. 3. Klórozással metilkloridot és sósavat nyernek.

Dr. Pais István és Rózsahegy Mária
ELTE Kémiai Szakmódszertani
Kutatócsoport

KÖNYVISMERTETÉS

Kémia és a haladás. I. (Bánhidi László és Zimányi Alajos munkája)

Az iskola és az élet, az elmélet és a gyakorlat szorosabb kapcsolata, koncentráció a tanítási anyag és a nagyüzemi termelőmunka között, oktató-nevelő munkánk gerincét képezi. Ennek a munkának alapvető módszertani eszköze az üzemlátogatás.

Ebben a könyvben ezeknek az üzemlátogatásoknak a vezetésére vállalkoztak a szerzők, amikor közérthetően és érdekesen ismertetik nagyipari üzemeink kémiai és kémiai-technológiai vonatkozásait. Ezzel egyrészt nagy segítséget nyújtanak az üzemlátogatást vezető nevelőknek, másrészt segítik abban, hogy a tanórák anyagát érdekesebben, szívesebben dolgozzák fel. Ugyánakkor igen alkalmas ez a könyv arra is, hogy felkeltsse a tanulók érdeklődését a nagyüzemeinkben folyó termelőmunka iránt, jó szolgálatot téve a munkára nevelés mellett a hazafias nevelésnek is.

Az első üzemi kiránduláson a *Budapesti Vegyiművek*be vezetnek a szerzők, ahol a kénsavgyártás nagyüzemi „titkait” ellesve bemutatják ennek a fontos ipari anyagnak előállítását, a modern pirítópörköléstől a kéntrioxid gáz elnyeléséig. — Beviszi a látogatókat a pörkölökemence és a kontaktkemence műszerszobáiba, ahonnan a gyártásfolyamat hő- és nyomásadatai áttekinthetők és szabályozhatók.

A második kirándulás képzetben vezet végig az őskori vasgyártástól a modern acélgyártásig — a bucatűztől a Békekohóig. — Megismerkedünk a régi „vas-kultúrával”, a középkor technikai nehézségeivel, a vasgyártás forradalmával, a nagyolvasztó fejlődésével. — Nyomon követjük a Siemens-testvérek és a két Martin küzdelmes, de eredményes harcát a jobb acélért és Cowper mérnök találmányának alkalmazását, valamint a villamoság bevonulását a vas és acél gyártásába.

Honnan nyerjük a vasgyártás nyers-

anyagát, a vasércet? *Harmadik kirándulásunk* hazánk egyetlen vasércbányájába, Rudabányára vezet. Itt a modern bányászat különböző módjaival, a föld alatti munka gépesítésével ismerteti meg, és megtanít megbecsülni bányászaink nehéz munkáját. — A robbantástól a szállításon át a dúsításig kísérjük a vasérc útját.

A dúsított vasérc a bányából a gyárba kerül.

Negyedik kirándulásunk nehéziparunk egyik büszkeségébe, a Dunai Vasműbe vezet. — Az érkező vasércet az ércelőkészítőbe, majd a nagyolvasztóba kísérjük. — A csapolás izgalmas művelete után szakszerű magyarázatot kapunk az acélgyártásról.

Az ötödik kirándulás a cukorgyárba viszi az olvasót. A cukorrépa útját kísérjük a gépesített cukorrakodótól a kristálycukorig. — Közben megismerkedünk a világhírűvé vált új magyar találmánnyal, a „J” diffúzorrel. — Az automatizálás előretörését itt is tanulmányozhatjuk.

Hatodik kirándulásunk egy mezőgazdasági nagyüzembe vezet egy szakkör tagjaival, ahol Gyula bácsival folytatott közvetlen beszélgetésben ismerkedünk meg a talajfajtákkal, a mezőgazdaság kemizálódásával, a műtrágyákkal és a növényvédő szerekkel.

Utolsó kirándulásunk az ember védelmének szolgálatára épült nagyüzemünkbe, a debreceni penicillingyárba vezet. — Izgalmas bevezetésben ismerkedünk meg az emberiséget pusztító betegségek ellen küzdő bacilusvadászokkal: Pasteur, Koch, Ehrlich munkásságától Fleming penészgombáig. — A kémiai szerkezeti problémák tisztázása után, a hazai penicillintermelés részletes ismertetése mellett kitér hazai gyógyszeriparunk világszerte fontosabb készítményeire.

A kirándulásokat szemléletes rajzok és fényképek teszik érthetőbbé és érdekesebbé.

Érdeklődve várjuk a második részt.

K. Gy.

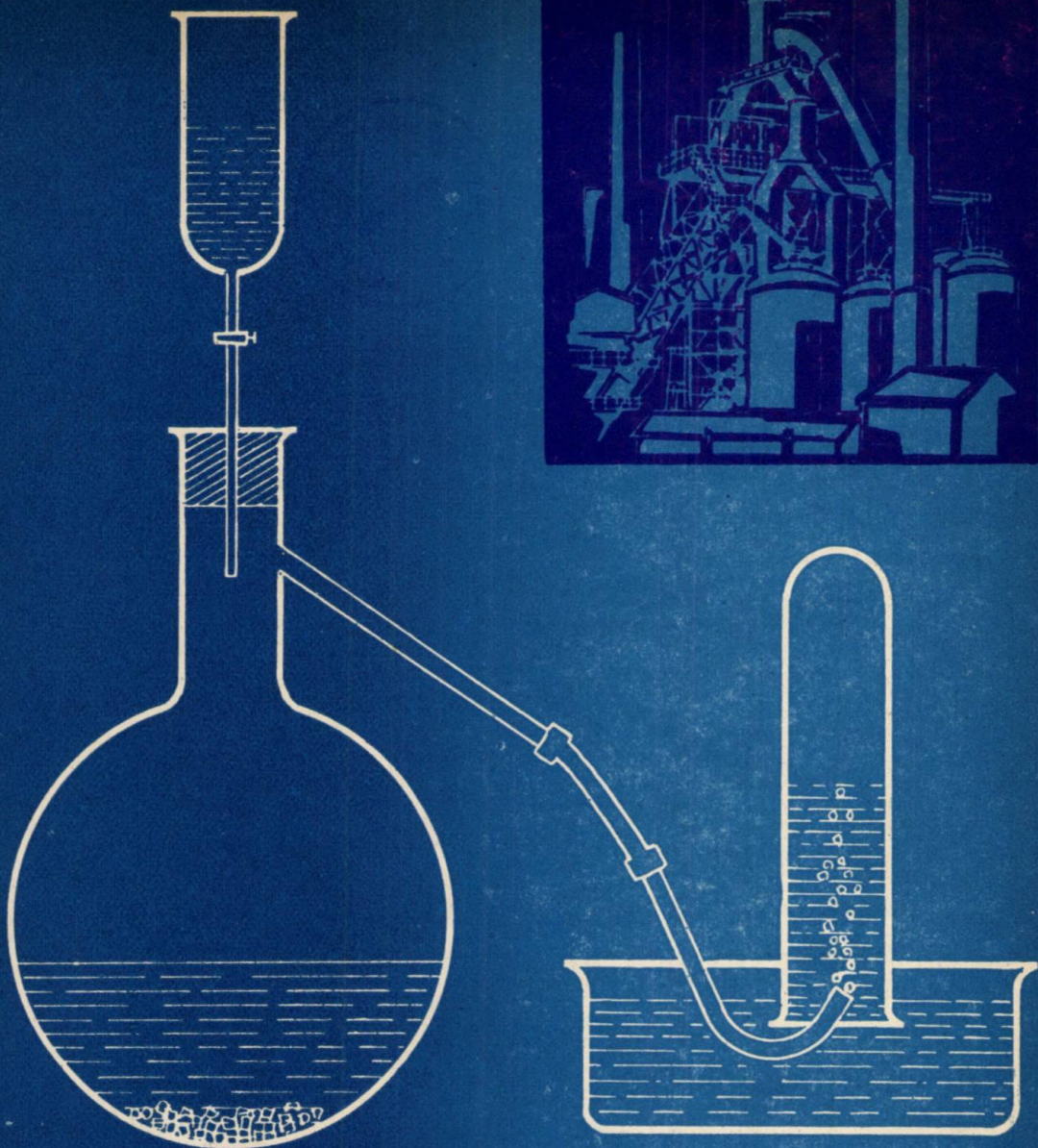
Ajánlott szakirodalom

Bánhidi—Zimányi: A kémia és a haladás I.	fűzve 11,50 Ft
Tanári segédkönyv a gimnáziumi kémiatanításhoz	fűzve 22,50 Ft
Tanári segédkönyv a gimnáziumi kémiatanításhoz II.	fűzve 15,— Ft
Dr. Fodor: Szerves kémia I—II.	kötve 260,— Ft
Laboránsok kézikönyve	fűzve 16,— Ft
Dr. Gróh: Szerves kémia	fűzve 32,50 Ft
Analitikai zsebkönyv	kötve 44,— Ft
Mázor: Szerveskémiái analízis I.	kötve 30,— Ft
Mázor: Szerveskémiái analízis II.	kötve 26,50 Ft
Dévényi: A szerves kémia ábécéje	kötve 19,50 Ft

Pedagógusok megrendeléseit soron kívül intézi a

PEDAGÓGUS KÖNYVESBOLT

Budapest, V., Múzeum körút 3.
Telefon: 187-332



A KÉMIA

T A N Í T Á S A

A MŰVELŐDÉSÜGYI

MINISZTERIUM

MÓDSZERTANI

FOLYÓIRATA

II. ÉVFOLYAM

1963. 4. SZÁM

A KÉMIA TANÍTÁSA

A MŰVELŐDESÜGYI MINISZTERIUM
MÓDSZERTANI FOLYÓIRATA

FELELŐS SZERKESZTŐ
KISS GYÖRGY

Szerkeszti
A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Szerkesztőség: Budapest V., Szalay
utca 10–14., VI. emelet 11. — Telefon:
118-600, 125-390, 318-760, 108 mellék. —
Kiadja a Tankönyvkiadó, Budapest
V., Szalay utca 10–14. — A kiadásért
felelős: Vágvölgyi Tibor igazgató. —
Terjeszti a Magyar Posta. — Előfi-
zethető a Posta Központi Hírlap Iro-
dánál (Budapest V., József nádor tér
1.) és bármely postahivatalnál. Előfi-
zetési díj egy évre: 14,40 Ft — Csekk-
számlaszám: egyéni: 61.256, közületi
61.066 (vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára).

63-15533-689/2 - Réval-nyomda, Budapest

Megjelenik évente hatszor

Kérjük a Kartársakat, hogy
közlésre szánt cikkeiket gé-
pelve, két példányban küld-
jék meg a szerkesztőség
fenti címére. — A papírlap-
nak csak egyik oldalára,
kettes sortávolsággal írjunk.
Egy-egy oldalra 30 sort gé-
peljünk. A sor hossza 66
betűhely. A cikkek terje-
delme legfeljebb 4–5 gé-
pelt oldal lehet. A rajzo-
kat, táblázatokat külön la-
pon, megfelelő ábraszöveg-
gel (aláírással) ellátva küld-
jük be.

Szerkesztőség

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Csentes József, dr. Davida Leoné, dr.
Garami Károly, Gatterer Ferencné,
Gere Rezső, Kelemen László, dr. Pais
István, Szalai Imre, Székely György,
Tokodi Klára, Turi István, Zimányi
Alajos.

TARTALOM

<i>Dr. Schulek Elemér</i> : Emlékezés Winkler Lajosra.....	97
<i>Dr. Garami Károly</i> : A gimnáziumi ké- mia tantervi javaslat országos vitái- nak összefoglalása	99
Az 1963–64. tanév továbbképzési alap- terve.....	107
<i>Kovács Gyula</i> : Hasznos szakfelügyelői tapasztalatok	112
<i>Szundy Gizella</i> : A kémiai folyamatok ér- telmezésének megalapozása és elmé- lyítése a gimnáziumban	114
<i>Mihályi Gyula</i> : Székesfehérvári Köny- nyűfém-mű (Üzemismertetés)	118
Újszerű szemléltetési módszerek, újítá- sok: Balogh Ádám: Ioncserélő mű- gyanták a vízlágyítás tanításában Zimányi Alajos: A J-diffúzió- zó modellje.....	126

EMLEKEZÉS WINKLER LAJOSRA

(1863—1939)

A magyar analitikai kémia megalapítója néhai Winkler Lajos professzor születésének 100 éves évfordulóját méltó módon ünnepelte meg az ez év április havában rendezett „Winkler centenárium” során a magyar kémikusoknak, kémiatanároknak és gyógyszerészeknek a nagy professzorra emlékező népes tábora.

A tiszteletére rendezett szimpozionon 5 előadásban méltatták Winkler tudományos munkásságát az egykori tanítványok. Fizikai kémiai munkásságát Szabó Zoltán szegedi professzor, a súly szerinti analitika területén elért kiváló eredményeit Erdey László budapesti professzor, térfogat analitikai munkásságát Szarvas Pál debreceni professzor, a gyógyszerészeti kémia területén elért eredményeit Végh Antal budapesti professzor ismertette és méltatta. Winkler Lajos tudományos munkásságának kritikai értékelését általánosságban pedig e sorok írója foglalta össze.

E rövid szimpozionot az egészségügyi dolgozók szakszervezetének gyógyszerész-szakcsoportja által rendezett, igen jól sikerült előadássorozat követte. Az ünnepség színhelye a Magyar Tudományos Akadémia díszterme, illetőleg előadótermei voltak.

Winkler Lajos pályáját mint gyógyszerész kezdte meg. Diplomájának megszerzése után a magyar tudományos kémia megalapítója, Than Károly professzor — fölismerve kiváló tehetségét — munkatársul hívta meg. Than Károly intézetében akkortájt a hazai ásványvizekben oldott gázok álltak az érdeklődés homlokterében, miután Than Károly 1867-ben a harkányi gyógyforrás gázai-ban a szénoxiszulfidot fölfedezte. Than, mint Bunsen-tanítvány, különös érdeklődéssel fordult a gázok fizikai kémiája és analitikája felé. Így természetesnek tartjuk, hogy Winkler Lajos szintén a gázok analitikájával kezdett foglalkozni. Érdeklődését a vízben oldott gázok mennyiségének meghatározása kötötte le. Először a vízben oldott oxigén meghatározásával kezdett foglalkozni, s erre sikerült is eljárást kidolgoznia, amely tudományos hírnevét egy csapásra megalapozta. A kidolgozott eljárás egyszersmind Winkler doktori dolgozata. Ezt a dolgozatot Than Károly a Magyar Tudományos Akadémián is bemutatta. E siker Winklert arra ösztönzi, hogy a gázok vízben és különböző folyadékokban való oldékonyságával behatóan foglalkozzék. Rövidesen kiderül, hogy a gázok Bunsen és tanítványai által meghatározott abszorpció-koeficiensei pontatlanok.

Winkler kereken két évtizedig húzódó gázvizsgálatainak eredményei számos dolgozatban láttak napvilágot, s a nemzetközi tudomány közkincsévé váltak, amikor a Landolt—Börnstein-féle hatalmas munkában helyet kaptak, és Bunsen adatait kiszorították. Winkler adatai pontosabb adatokkal ma sem helyettesíthetők. Gázanalitikai munkálatai során sokat kellett foglalkoznia a gázok és gőzök sűrűségének meghatározásával. A Dumas-féle módszert körülményesnek találta. Olyan eljárást eszelt ki tehát, amely a problémát leegyszerűsíti. Eljárását főiskolai gyakorlatainkon ma is elvégeztetjük hallgatóinkkal. Módszere kompenzációs módszer.

Gázanalitikai eljárásait a pontosság és az egyszerűség jellemzi.

A vízben oldott gázok precíziós meghatározásán kívül olyan eljárásokat is kidolgozott, amelyek a vizsgálati gyakorlat céljára kielégítő pontosságúak. A vízben oldott gázok meghatározása után áttért az ivóvizek és ásványvizek alkotórészeinek meghatározására szolgáló pontos eljárások kidolgozására is. A vízanalízis terén Winkler olyan nevet szerzett magának, hogy a Lunge—Berl-féle több kötetes műszaki kémiai analitikai gyűjteményes munka ivóvíz-fejezetének megírására őt kérik föl. E munkálatai során vezette be a színre való titrálás módszereit is. Eljárásait ma is szelvében használják. Különösen említésre méltó vízanalitikai munkái közül a halogének, kiváltképpen a jód és bróm meghatározására szolgáló módszerek. Jodidmeghatározó eljárásának alapelvét ma is használjuk. E módszer ún. sokszorozó eljárás, amelynek lényegét a jódnak jodáttá való oxidációja képezi. A jodát az oxidálószer feleslegének eltávolítása után jodometrián volt mérhető. Módszerének birtokában érdeklődéssel fordult a tengervíz jód tartalmának meghatározása felé. Kritikai érzékére jellemző, hogy bár sokszorozó módszere akkor ismeretes volt, ő a jód izolálása mellett döntött, mert a jód színét látni akarta. Ez az analitikai szellem nyilatkozott meg Winklerben akkor is, amikor a konyhasóban mindig jelenlevő bróm mennyiségének meghatározása felé fordult. A brómot a konyhasó oldatából desztillációval izolálta.

Winkler munkaterületének másik része a gyógyszerkönyvekkel kapcsolatos. Az I. és II. kiadású Magyar Gyógyszerkönyvnek Than Károly volt a főszerkesztője, de nagyon valószínű, hogy a II. kiadású gyógyszerkönyv kémiai részének írásában és módszereinek kidolgozásában Winklernek már szerepe volt. A III. és IV. kiadású gyógyszerkönyvek kémiai részét ő írta meg. Csodálatosan praktikus érzékével a legegyszerűbb és legjobb módszereket választotta ki, és gyűjtötte össze. A zsiradékok jellemzésére szolgáló szappanszám meghatározására propilalkoholos, kálilúgos eljárást ajánl. Az olajok és zsírok jellemzésére bevezeti a jódbromszámot. Ezt az eljárást más gyógyszerkönyvek is felvették.

Külön kell megemlékezni Winkler súlyanalitikai kémiai munkásságáról, amely egészen új kémiai szemlélet kialakításához vezetett. E munkálatait az alpműveletek gondos revíziójával kezdte. Ilyenek a csapadékok leválasztása, szűrése, szárítása és mérése. Tisztában volt azzal, hogy az eljárások minden mozzanatának gondos betartása esetén lehet csak jó, összehasonlító eredményeket elérni. Ha a reprodukálhatóság elérhető, akkor Winkler szerint a kémiai kompenzáció helyett eredményeinket javítószámok segítségével korrigálhatjuk. Ma úgy érezzük, hogy a Winkler-féle súlyanalitika a legjobbak egyike. Azóta a tények — Winkler javítószámai nem mindig lineárisak — arra utalnak, hogy a kémiai folyamatok irányítása még mindig nem tökéletes. Ez irányban még sok elméleti és experimentális kutatásra van szükség.

E megemlékezés keretében Winkler munkáit egyenként taglalni és értékelni, s a megoldások eredetiségét és ötletességét értékük szerint méltatni lehetetlen.

Winkler egyike volt a legkiválóbb és legötletesebb előadóknak. Hallgatóinak figyelmét mindig le tudta kötni előadásainak eredetiségével. Előadásait apróbb történetkéik elmondásával gyakran fűszerezte. Előadásai tartását soha másra nem bízta. Tanítványai rajongtak érte. Ezt legjobban bizonyítja, hogy a volt intézetében elhelyezett Winkler-reliefet állandóan babérkoszorú díszíti, amelyet meg-megújít a visszatérő tanítványok szeretetteljes megemlékezése és kegyellete.

Dr. Schulek Elemér
akadémikus, egyetemi tanár

A GIMNÁZIUMI KÉMIA TANTERVI JAVASLAT ORSZÁGOS VITÁINAK ÖSSZEFOGLALÁSA

DR. GARAMI KÁROLY: Országos Pedagógiai Intézet

Az iskolareform keretében elkészült gimnáziumi kémia tantervi javaslat országos vitái véget értek. A többi tárgy tantervi javaslataihoz hasonlóan az ország kémiai tanító gimnáziumi tanárainak és főiskoláinak, egyetemeinek zöme foglalkozott a tantervvel, kifejezésre juttatta véleményét, állást foglalt a felmerült problémákban.

Ezekről a véleményekről most számolunk be a kémiai tanító kartársak előtt. Igaz, hogy a viták befejezése óta sok körülmény (a tagozatok ügye, a kémia órakerete) alapvetően megváltozott, de a viták összegezését mégis el kell végeznünk; ezzel egyrészt tartozunk a viták lelkes résztvevőinek, akik a kémia-tanítás jövőjét alakító munkában az ügy iránti mély szeretettől áthatva vettek részt. Másrészt ezek a vélemények a tanterv további alakulására is jelentékeny hatással vannak, mert a tanterv törekvéseit helyeselve megerősítik meggyőződésünket, hogy a fejlődés útját jó irányban keressük; a bíráló észrevételek pedig a problémák ismételt és több oldalú vizsgálatára hívják fel a figyelmet, nem egy esetben jó megoldásokat is javasolnak.

A hozzászólások élénke, tartalmasak és sokrétűek voltak, de a viták eredményei határozott csomópontokat, középponti problémákat is kiemeltek. Ezeket legegyszerűbben az elhangzott vélemények, hozzászólások száma szerint rangsorolhatjuk, anélkül természetesen, hogy az egyszerű számszerűségben mutatkozó eltéréseket tennénk a problémák fontossági sorrendjének egyedüli mércéjévé.

A „felszólalások száma” természetesen nem a hozzászólók számára, hanem a jelzett problémát tárgyaló értekezletekre vonatkozik. A témával foglalkozó értekezletek számát a szövegben zárójelben tüntetjük fel. Az így megadott számszerű érték nem minden esetben egyezik meg a témára vonatkozó különböző észrevételek, állásfoglalások súlyára, jelentőségére is utaló számokkal, mert sok esetben ugyanazon értekezleten is eltérő vélemények alakultak ki, melyeket a vitákról szóló jegyzőkönyvek is rögzítettek.

1. A viták egyik súlypontját a *maximalizmus* problémája jelentette. Erre a kérdésre élénken reagáltak a gyakorlatban dolgozó kartársak (26 véleménnyel): ez természetes, hiszen munkájuk eredményességét nagy mértékben befolyásolja ennek a bajnak a leküzdése.

A *középiskolai tanároknak* a maximalizmust szóvátévő értekezletein (16 értekezleten) a természettudományos tagozat tantervével kapcsolatosan csak néhány (3) esetben és akkor is csak bizonyos vonatkozásokban (pl. a termelés alapelveivel kapcsolatban) érintik ezt a problémát. Az ilyen alapokra épülő vélemény azonban több esetben az illető témakör tartalmának és jellegének félreértésében gyökerezik. Az általános iskola és a gimnázium művelődési anyagának linearitását hangsúlyozó anyagrendezés és a termelés felé fordulás lehetővé tette a legfontosabb ismeretkörök kiemelését és ezzel a teljességre törekvés igényének elhárítását. Ebben a megvilágításban érthető, hogy a természettudományos tagozat tantervében az óraszámok azonossága mellett (heti 7 óra), az ott szereplő témák száma negyvenöttel csökkent a jelenlegi ismeretanyaghoz viszonyítva. Ez a tény a fentebb említett törekvésekkel együttesen reális alapot jelent a kartársak maximalizmussal kapcsolatos pozitív állásfoglalásai számára.

A társadalomtudományos tagozatra vonatkozó vélemények azonban más képet mutatnak. Itt az összegező vélemények többsége (9 értekezleten) határozottan kifejezésre juttatta ez irányú aggályait. A hozzászólások a második osztály anyagát tartják kifejezetten maximalistának. Ez a megállapítás bizonyos vonatkozásokban reális és helytálló; ezt meg kell állapítanunk, annak ellenére is, hogy ezen a tagozaton a tanterv nagyon határozott utat választott. Erre mutat az a körülmény, hogy a jelenleg tanított ismeretanyag 63 témája hiányzott (illetve ismétlésként szerepelt) a társadalomtudományos tagozat tantervéből; ez a nagyon radikális lépés is azonban kevésnek bizonyult az órakeret 43%-os csökkenéséhez viszonyítva. A művelődési törzsanyag minimumának veszélyeztetése nélkül azonban további anyagredukció nem hajtható végre, és olyan tantervi koncepció sem alakítható ki, amely az oktatás-nevelés eredményességének kockáztatása nélkül, a művelődési anyag ismételt csökkentését hozná magával. Erre mutat az a körülmény, hogy jöllehet a vélemények határozottan a maximalizmus veszélyére utalnak, mégis több helyen (4) az anyag kibővítését kívánják (elsősorban a fémek és szerves témakör irányában).

A helyzet megoldására irányuló javaslatok legtöbbje sajnos más irányú maximalizmushoz vezetne (pl. az első osztályba kívánnák átvinni a második osztály anyagának egy részét, az első év bevezető ismétlését rövidítenék).

A probléma gyökeres megoldása azonban — amint ezt néhány (2) hozzászólás is megállapítja — csak a társadalomtudományos tagozat kémiára szánt óraszámainak megváltoztatásával lett volna elérhető; az első és második osztály óraszámát heti 2, illetve 3 órában kellett volna megállapítani.

A maximalizmus kérdése a főiskolák, egyetemek véleményében is bő teret kapott (10). A vélemények túlnyomó többsége (7) különösebb differenciálás nélkül, a tanterveket maximalistának bélyegzi. Az állásfoglalások behatóbb elenizése érdekes fényt vet ezen állásfoglalások egyik alapelemére: majdnem minden vélemény határozottan kijelenti, hogy a tantervek történetileg kialakult formája, az ún. „címszavas” jelleg, nagymértékben megnehezítette a középiskolai oktatás területén általában nem eléggé jártas felsőoktatási szakemberek, tudósok számára a tantervek reális véleményezését. A felsőoktatásban működő tanárok szélesebb körben, bővebben kidolgozott programok alapján határozottabb képet alkothattak volna tanterveinkről. A középiskolai tanár előtt egy-egy ilyen témakör címe eléggé körülhatárolt fogalmi mélységet, középiskolai ismeretszinteket jelent; az egyetemi oktatók legtöbbje azonban a megfelelő címszavak alatt folyó főiskolai stúdiumok tartalmára, terjedelmére emlékezve, elfogadhatatlan maximalizmust vél a tantervben megtestesülni (pl. a kötéstípusok egyszerű eseteinek tárgyalása esetében is).

Néhány észrevétel: (2) a társadalomtudományos tagozat tantervi anyagát találta túlzottnak, és volt olyan vélemény is (1), amely a kevés órászámban látta a bajok gyökerét.

2. A tantervek koncepcióját, anyagkiválasztását a hozzászólók rendkívül élénken kommentálták (29 állásfoglalással). Megállapítható, hogy a kartársak döntő többsége megértette a tantervben megnyilvánuló alapvető törekvéseket, és azokat magukévá tette. A tantervi feladatokat szinte egyöntetű helyesléssel fogadták el, és a termelés felé fordulás tanterveinkben megvalósult formájával is egyetértenek (22 vélemény). Ellenkező véleményt a hozzászólások kisebb része (5) képvisel; ezek egy része a technológia, illetve a termelés általános alapelvei tanítását látja aggályosnak (3), más részük a koncepció alapjává még

határozottabban az iparágak bemutatását és a kemizálás problémáinak tárgyalását tenné (2).

A természettudományos tagozat 4. osztályának problematikájából kiemelve itt kell megemlítenünk a tanulmányi anyagot befejező *rendszerező ismételésre* vonatkozó nézeteket. A vélemények egy része (9) ezzel egyetért, de majdnem ugyanannyi (6 megye, 4 főiskola) azok számára is, akik a tantervben jelentkező megoldást nem tartják helyesnek, és úgy vélik, hogy ennek lerövidítésével és a termelés általános alapelveit tárgyaló ismeretek beolvasztásával a megfelelő technológiai anyagba, időt és teret nyernénk fontosabb ismeretek (pl. biokémia) tárgyalására. A hozzászólások nagy része arra enged következtetni, hogy ezeknek a fejezeteknek szerepe, feladata nem áll teljesen tisztán a hozzászólók előtt. A termelés általános alapelvei a korszerű termelést jellemző legalapvetőbb, általánosan érvényesülő vonásokat jelentik. Ezek az egyes gyártási eljárásokban testesülnek meg, illetve ezekből vonatkoztathatók el. Az egyes gyártási eljárások ezekből csak azokat adhatják, amelyek az illető eljárásban a legkarakterisztikusabbak, és amelyek tárgyalását az illető témakörben didaktikai megfontolások indokolják. A termelés általános alapelvei a tantervi anyagban szélesedő körben helyezkednek el, és végül a tanulmányok lezárásaként önálló témakörrel jelentkeznek. Ezek tehát egyrészt nem „olvaszthatók be” a technológiai anyagba, hanem abból kell őket kialakítani, másrészt nem jelentik ennek a témának a gyártásoktól elszakított tárgyalását vagy egyszerű ismételését. Az egész tanulmányi anyag zárótémájaként való szerepük, az anyagkiválasztás és elrendezés szempontjából betöltött normatív jelentőségüket is hangsúlyozza; mert ismeretük az általános és leíró kémiai ismereteken és a gyártástechnológiák áttekintésén nyugszik.

3. A középiskolákban működő kartársak leghevesebb reakcióját (22 véleményt) a *természettudományos tagozat negyedik osztályának* heti egy órában megállapított óraszámra váltotta ki. A felsőoktatás részéről is erőteljesen (9 hozzászólással) reagáltak erre a problémára. Ez érthető, mert a heti egy óra léte önmagában is problematikus. Természettudományos tárgy eredményes tanítása ilyen viszonyok között alig képzelhető el. A hozzászólók döntő többsége (17 megye, város, 8 főiskola) a heti egyórás kémiatanítás ellen foglalt állást. A középiskolai tanárok zöme az órakeretet heti 2 órában kívánja megállapítani; amennyiben ennek elháríthatatlan akadályai lennének, úgy inkább lemondanának a negyedik osztályos kémiatanításról, és 1., 2., 3. osztályokban heti 2, 3, 2 órás kereteket kérnek. Néhány (2) vélemény az óratervet elfogadhatónak tartja. Több esetben felvetették az érettségi kérdését és kifogásolták, hogy ez a probléma nem kapott teret a kísérő anyagokban és a tantervi vitákon. A kémiából tehető fakultatív érettségit is (2 esetben) hangoztatták. Az óraterv alapvető megváltozásával ez a kérdés ma már elvesztette közvetlen aktualitását.

A negyedik osztállyal kapcsolatos egyéb problémákat (művelődési anyag kiválasztása) más viszonylatban már említettük.

4. A tantervi javaslat az általános iskola és a gimnázium ismeretanyagát egységben szemlélve, a *linearitás* további erősítésére törekszik. Ennek megvalósítása érdekében az első osztályok bevezető tanulmányaként az alsóbb fokon tanult általános kémiai alapfogalmak átismételése, az ismeretekben mutatkozó szintkülönbségek kiegyenlítésére, kb. 10 órás időtartamban ismétlést írt elő a tanterv. A linearitás továbbfejlesztéseként tekinthető, hogy a tapasztalat

szerint leginkább elsajátított leíró anyagrészek (pl. hidrogén, víz) a tantervből hiányoznak, illetve néhány téma (pl. kénsav) ismétlő jelleggel szerepel itt.

Ezekkel a törekvésekkel szemben különböző álláspontok alakultak ki (15 hozzászólásban). A kartársak egy része (5 vélemény) az általános iskolák kismértvű szaktanár-ellátottságára hivatkozva *vitatja a linearitás* javasolt mértékének eredményességét. Szerintük ennek bevezetésével még várunk kell. Többen (ugyancsak 5 helyről jelezve) ugyanilyen indokok alapján emelni szeretnék az *alapfogalmak* átismétlésére szánt időt. A behatóbb vizsgálat azt mutatja, hogy ezeknek a nézeteknek túlnyomó része (4) tévedésen alapul; a kartársak azt hitték, hogy a tanterv erre a célra csak egy órát biztosít, holott tíz órát irányoz elő erre a munkára. Akadnak azonban olyan vélemények is (3), amelyek szerint nem szükséges ilyen hosszú időt fordítani az év eleji ismétlésekre; az ismeretek nivellálása az új anyag tárgyalása menetében fokozatosan megtörténhet.

Az egyetemek és főiskolák ezzel a kérdéssel behatóbban nem foglalkoztak.

5. A *művelődési anyag belső arányai és évfolyamonkénti elosztása* kapta a legtöbb hozzászólást (37). Ezek jelentékeny része (23) a *szerves kémia* tanításának tantervi problémáit vetette fel.

A vélemények legnagyobb része (19) a *szerves kémiai ismeretanyag bővítésének* szükségességét hangoztatja. Ez a követelmény részben burkolt formában, a szerves kémia és a fémek külön-külön évfolyamokban történő tárgyalásának igényével jelentkezik, részben egyes témák kiszélesítését és elmélyítését kívánják a kartársak. Különösen a műanyagok tárgyalására szánt időt szeretnék bővíteni, és a biokémiának kívánnának helyet és időt biztosítani. Ezek a vélemények abból a szempontból is figyelmet érdemelnek, hogy ugyanakkor valamilyen formában szinte egyöntetűen hangoztatják, hogy a szerves kémia anyaga a megadott órakeretek között nem növelhető. Ez a probléma tehát az egyes témakörök bővítésével nem oldható meg, a tanterv egésze számára csak a szerves kémia és a fémek külön évfolyamokra tagolt tárgyalása hozhat megnyugtató megoldást.

Amint a fentiekben már érintettük, a megbeszéléseken az anyagelosztás egyik központi kérdésévé vált a *fémek és a szerves kémia* témakörének önálló, egybefüggően egy-egy évfolyam tanulmányi anyagát jelentő szétválasztása. Ez az igény részben a fémek témakörével kapcsolatban, részben a szerves kémia anyagának megbeszélésekor jelentkezett (17 esetben).

Ez a jogosnak látszó követelmény azonban csak akkor valósítható meg, ha a tanterv egésze szempontjából nem okoz újabb nehézségeket. Az egyes témák mechanikus áttolása egyik évfolyamból a másikba, nem látszik célravezető eljárásnak, mert az egyik évfolyam óraszámnyeresége, a másik évfolyam anyagának tömörülését okozza. Ezt azért is kell hangoztatnunk, mert vannak vélemények (5), melyek szerint a fémek tárgyalását is szélesíteni kellene. Megoldást csak az anyag újabb szelekciója hozhat, itt elsősorban a 2. osztály általános kémiai fejezeteire kell gondolnunk és esetleg a szerves kémia egy-két technológiai fejezetének rövidítésére.

A szerves kémia anyagának a klasszikus felosztástól eltérő, a *funkciós csoportok alapján* javasolt tárgyalása, a vártnál kisebb érdeklődést keltett (3 vélemény). Ezek a nézetek azonban megoszlanak; 50%-ban a javasolt mellett, 50%-ban ellene foglalnak állást. Az állásfoglalások viszonylag kis száma arra

enged következtetést, hogy ez a probléma a szerves kémiának a tantervben megvalósuló viszonylag kis mélységű és terjedelmű tárgyalása következtében elvesztette élességét. A már többször hangoztatott indokok alapján ebben a tekintetben nem látszik szükségesnek a tantervi javaslat álláspontjának revideálása.

A tantervet kísérő tanulmányban — a tantervi bizottság határozata alapján — bekerült a *nukleinsav tárgyalásának problémája*. Amint előrelátható volt, ez a kérdés nem keltett nagyobb visszhangot (4 vélemény); ezek túlnyomó része (3) helyeselte a tanterv álláspontját, amely ezt az erősen szaktudományi részletkérdést nem vette fel a művelődési anyagba.

Egyes hozzászólások (2) vitatják ezen a fokon a szerves kémiával kapcsolatos *atomszerkezeti magyarázatok* jogosultságát. Véleményünk szerint ennek a kérdésnek a tantervben javasolt tárgyalási módja, mélysége a tanulók számára nehézséget nem okoz, és a szemlélet fejlesztése érdekében szükséges.

Az anyagelosztás és a belső arányok kérdésének egy másik gyűjtőpontját a *fémek témaköre* jelentette (21 véleménnyel). Ennek a problémának a szerves kémiával összefüggő vonatkozásairól: az anyagnak önálló, külön évfolyamokra elosztásáról már volt szó. A hozzászólások jelentékeny része (10 állásfoglalás) a tantervi javaslattal szemben, a gyakorlatban előforduló *fontosabb fémek részletesebb egyedi tárgyalását* kívánja, néhány (3) vélemény a fényképezés témáját hiányolja a tantervből. Ezek a kívánságok azonban a jelenleg rendelkezésre álló órakeretben nehézséget okoznának, és a maximalizmus veszélyét növelnék.

Elhangzottak olyan vélemények is (2), melyek a *könnyű fémek és nehéz fémek* tárgyalására jutó óraszámok kiegyensúlyozatlanságát és az alumíniumra jutó rövid tárgyalási időt vitatják. Figyelembe kell vennünk azonban, hogy a természettudományos tagozaton az alkáli fémek keretében történt az alkáli- és acidimetria, valamint az ezekkel kapcsolatos alapfogalmak tárgyalása is. Ezek a témák természetüknél fogva időigényesek, és ez a körülmény az alkáli fémek témájára fordított nagyobb óraszámban jelentkezett. Az óraterv újabb változásával szükségképpen bekövetkező anyagszelekció az általános kémiai ismeretkör szűkítésével ezt a problémát megszünteti.

A vitákról szóló összefoglalások olyan megnyilvánulásokat is tartalmaznak (2 esetben), melyek a természettudományos tagozat tantervében az ötvözetekét egy helyen, összevontan kívánják tárgyaltatni. A tanterv ugyanis a fémek általános tárgyalása keretében a korrózió elleni védelemmel kapcsolatban röviden megadja az ötvözet fogalmát, majd a fémek témakörét lezáró fejezetként a kohászat összefoglalása után tárgyalja az ötvözeteket. A jelenlegi gyakorlattól mutakozó ezen eltérés az érvényben levő tankönyvvel kapcsolatosan a pedagógiai gyakorlat oldaláról tett észrevételek hatása alatt került a tantervbe. A felvetett kérdésen lehet gondolkodni, és a téma feldolgozása a javasolt módon is sikeresen elvégezhető.

6. A *technológiai anyagrészek* szerepével, jellegével, arányaival is több helyen (12 értekezleten) foglalkoztak. A vélemények meglehetősen szétágazók, és mélyebb analízisük arra enged következtetni, hogy a tantervnek ezzel a problémával kapcsolatos intencióit sok esetben félreértették. A tanterv a termelés általános, normatív kémiai és technológiai alapelveit kívánja megismertetni. Ezek természetesen az egyes konkrét gyártási eljárások tanulmányozásával, azok menetében, fokozatosan alakíthatók ki. Tehát nem a technológiai rész-

letek, hanem az általános jellegű ismeretek, a fejlődést mozgóató tényezők és a fejlődés irányvonalának ismértetése a lényeges.

Az egyetemeket is beleértve, viszonylag több esetben (6 helyről) *túlzottak vélik a technológiai anyagrészeket*; vannak akik helyeslik ezek arányait (3), van olyan hozzászólás (1), amely a *szerves technológia irányában jelentkezik bővítési igényrel*.

A technológiával kapcsolatos bírálatokra azt az észrevételt kell tennünk, hogy a legfontosabb gyártástechnológiák tantervi szerepeltetése az I. Ratio Educationis (1777) óta következetesen és egyre nagyobb erővel jelentkezett középiskolai tanterveinkben. Ma már ezek elhagyása a kémia művelődési anyagából lehetetlen. Az elmarasztaló vélemények nem is annyira a gyártási eljárások mennyiségére, számára, mint inkább azok részletezőnek, leírónak vélt voltukra vonatkoznak. A tantervet kísérő tanulmány világosan kifejti, hogy *nem a berendezések és folyamatok részletező leírásán, hanem az ezekben megjelenő fejlődési irányukat jelző általános elveken van a hangsúly*. Így tehát nem kell félni a „felesleges”, „elavuló” részletismeretek megkövetelésétől. A technológia tanításának a *kémiai ismeretek adják a gerincét*, ahogyan ezt több (3) hozzászólás helyesen kívánja, és ezek az ismeretkörök a logikus gondolkodást is szolgálják. Van olyan nézet (1), amely szerint a *termelés gazdaságossági alapelveivel* nem foglalkozhat a kémia. Ezek a tényezők azonban a termelés legáltalánosabb normatív elvei, elhagyásuk a technológia tanításából éppen a legfontosabb vezérfonalat emelné ki.

7. Élénk vitát, sok hozzászólást (34) váltott ki a *tantervi anyag elrendezése, az egyes témakörök helye, mélysége*. Közülük legfontosabb kérdés az *atomszerkezeti magyarázat belépésének ideje*. A tanterv a kísérő tanulmányban kifejtett indokok alapján, erre a szintre a fémek tárgyalása előtt kívánja a tanulókat elvezetni. A vélemények (12) ezzel a kérdéssel kapcsolatban *előggé ellentétesek* (6 helyesli, 6 ellenzi a javasolt megoldást). A *középiskolai tanárok zöme* (15:3-hoz arányban) egyetért a tantervi eljárással, az *egyetemek azonban* (3:1 arányban) a *középiskolai kémiatanítás bevezetéseként kívánnák látni ezt a témát*. Ennek a megoldásnak azonban nagy gyakorlati, didaktikai nehézségei vannak, és a linearitás megvalósításával a gimnáziumok első osztályai is olyan szaktárgyi feladatokkal jelentkeznek (l. a tantervi tervezet kísérő tanulmányát), melyek következtében a javasolt anyagelrendezés nem látszanék célravezetőnek.

A *periódusos rendszer tárgyalásával* is több (7) helyen foglalkoztak. A legtöbb esetben (6) azt a nézetet hangoztatták, hogy a periódusos rendszer tárgyalása ne a halogéncsoport után történjék, hanem előzze azt meg. Csak néhány (2) vélemény helyeselte a periódusos rendszernek a halogéncsoport utáni tárgyalását. A probléma a kartársak szerint javasolt módon is megoldható, de didaktikai nehézsége ott van, hogy a tanulók eddigi tanulmányaik folyamán az elemekkel csak futólagosan foglalkoztak, az általános iskolában a vegyületek tanulmányozása állott az előtérben, így a tanulók ezen a téren csak nagyon kevés tényismerettel rendelkeznek.

Találkoztunk olyan véleménnyel is (1), amely határozottan a *nyújtott periódusos táblázat bevezetését* kívánta. Ez a kérdés csak behatóbb vizsgálat alapján dönthető el.

A periódusos rendszer atomszerkezeti magyarázatát, elvéve (1 esetben), a *szervetlen anyag végére* kívánták helyezni. Az ebben az állásfoglalásban rejlő

nehézség nyilvánvaló; az ismeretek aktív felhasználására így már nagyon kevés lehetőség nyílik.

Több értekezleten (6) foglalkoztak a titrálás (acidi-alkálimetria) témájának tantervi elhelyezésével. Voltak (2), akik ezt a témát a *pH-hoz kapcsolva* kívánják tanítani; voltak (2), akik az első osztályos *oldatok* témakörben látnák legszívesebben. Olyan értekezleti vélemény (1) is van, amely *helyesli a tantervi elhelyezést*, és olyan megállapítás is akadt (1), amely a *savak erősségével* kapcsolatban vezetné be ezt a témát.

A tantervi javaslatot az a körülmény támogatja, hogy ezeket a viszonylag sok nehézséget okozó ismereteket a legsúlyosabb általános kémiai ismeretek bevezetése után, de ettől a témakörtől leválasztva, „*levegősebb*” leíró anyagba illesztve tárgyaljuk. A jelenleg rendelkezésre álló órakeretben ennek a témakörnek szerepeltetése erősen kérdésessé vált.

A *termokémia* elhelyezésével több (4) értekezleten foglalkoztak, de a *megoszló véleményekből* határozott álláspont nem alakítható ki. Van olyan elgondolás, amely a sósavval kapcsolatban, mások az első osztályos általános kémiai befejező fejezetekben („A kémiai folyamatok, mennyiségi viszonyai”, „A kémiai folyamatok dinamizmusa” c. témakörben) kívánnak vele foglalkozni, vannak akik a kéntrioxid tárgyalásához gondolnák kötni, és van vélemény, amely szerint a tantervben javasolt helye megfelelő.

A helyzet reális megítélése érdekében tisztáznunk kell a tanterv álláspontját: a termokémiai alapfogalmak a kénsav után összefoglalva szerepelnek, de bevezetésük természetesen már a kéntrioxiddal kapcsolatban megtörténik. A téma elhelyezése további megfontolásokat igényel.

„Az *oldatok*” témakört is több helyen (4) megvitatták. Ezzel a témával kapcsolatban több észrevétel merült fel. Néhány (2) helyen azt hangoztatták, hogy az oldatokat a halogén elemek témaköréből kiemelve, az első osztály bevezető témaköréhez kapcsolva tárgyaljuk. A tanterv azért javasolja a téma halogénekhez kötését, hogy a komplex általános kémiai fejezet sokrétűségét és terjedelmét csökkentse, és ezzel is elősegítse az első osztály anyagának könnyebb feldolgozhatóságát.

A *kolloidok* elhelyezésével kapcsolatban észrevételek elvétve (1 értekezleten) hangoztak el, azonban itt is ellentétes vélemények merülnek fel; voltak, akik a kolloidok tanterben javasolt helyét megfelelőnek tartották; voltak vélemények, melyek szerint a kolloidokat az oldatokkal együtt kellene szerepeltetni. A tantervi anyagelrendezés elvi alapja az a tény, hogy az első osztályban a kolloidok fogalma konkrét anyaghoz kötve először a kovással kapcsolatban merül fel, és ennek indukciós bázisán látjuk legmegfelelőbbnek a téma tanulmányozását.

Találkoztunk olyan nézettel (1 helyen), amely szerint az *oldatok koncentrációjának* tárgyalását a térfogatszázalék fogalmának bevezetésével kellene kibővítenünk. Ez a töménységi mérték a gyakorlatban nagyobb szerepet nem játszik, és így az anyag ilyen irányú szélesítése nem látszanék célszerűnek.

8. Sok esetben (11 értekezleten) foglalkoztak a *tanulók laboratóriumi munkájának* problémáival. Ez a kérdés a főiskolai értekezleteket is élénken foglalkoztatta (5 vélemény hangozott el). A felsőoktatás részéről minden hozzászóló a tanulók laboratóriumi foglalkozási keretének növelését kívánja. A középiskolai vélemények (6 hozzászólással) elsősorban a tanterv által hangsúlyozott új

anyag elsajátításával kapcsolatos tanulói kísérletezés (frontális kísérletezés) ügyével foglalkoztak. A vélemények nagyobb része (4) ennek megvalósítási nehézségeit veti fel. Ezek között szerepel az elégtelen tárgyi feltételekből fakadó probléma (3 értekezlet véleménye); néhány helyen (2) úgy vélik, hogy elvileg helyes a törekvés, de megvalósítása csak fokozatosan történhet meg. Van olyan nézet is (1), amely szerint a tanterv által laboratóriumi munkára biztosított időkeret nagyon szűk, ebben komolyan megalapozott gyakorlati jártasságok nem adhatók meg.

A nehézségek nyilvánvalók, a rendelkezésre álló szűk időkeretből valóban csak minimális óraszám foglalkoztató le gyakorlati munkákra, ennek bővítése azonban a művelődési törzsanyag súlyosabb sérelme nélkül nem valósítható meg. Ezért javasolja a tantervi tervezet az új anyag elsajátítása menetében folyó tanulói munkák bevezetését. Ennek az eljárásnak módszertanát természetesen előzetesen ki kell dolgozni, és a szükséges tárgyi, személyi feltételeket biztosítani kell.

9. Érdekes, hogy a *rokon tárgyak közötti koncentráció* kiszélesítésének és megerősítésének problémája csak a biológiával kapcsolatban vetődött fel (3 értekezleten). Az elhangzott vélemények ennek a kapcsolatnak elsősorban tankönyvi rögzítését kívánják.

10. Viszonylag sok hozzászólást kaptak a nem közvetlen tantervi problémák: a tankönyvek, olvasókönyvek, segédkönyvek kidolgozására irányuló javaslatok (8) és a tagozatok létének problémája (27), amely időközben az ismert módon megoldást nyert.

A tanterv országos vitáin elhangzott vélemények a kémiát tanító tanárok nagy többségének nézeteit, kívánságát juttatták kifejezésre. Ezek a vélemények általában a tanterv beható tanulmányozása alapján a problémák több oldalú megvitatásával alakultak ki.

A tantervátldolgozás egyik legfontosabb vezető elve tehát az országos viták legerőteljesebben hangoztatott követelményeinek érvényesítése és a művelődési anyagnak az egységes gimnázium óratervéhez alkalmazása.

Ebben a munkában, úgy látjuk tovább dolgozhatunk a tantervi koncepciónk szellemében. Fő feladatunk a művelődési anyag évfolyamonkénti megfelelő elrendezése. Hazai vonatkozásban szokatlan eljárás a tantervi anyag egyes témaköreinek több évfolyamra terjedő tárgyalása. A pedagógus közlemény részéről erőteljesen merült fel az a kívánság, hogy a kémia nagy témakörei (nemfémek, fémek, szerves kémia) egy-egy évfolyamot betöltő tanulmányi anyagként szerepeljenek. A jogos kívánság teljesítése előtt jelentős, de nem elháríthatatlan nehézségek álltak. Készülő tantervi javaslatunkban az 1. osztály anyaga a nemfémek, a 2. osztályban a fémek, a 3-ban a szerves kémia a kijelölt tanulmányi anyag.

A megváltozott anyagelosztás és az órakeret módosulása a művelődési anyag bizonyos mérvű szelekcióját, belső arányainak módosítását és elrendezési problémákat is hoz magával.

A tantervátldolgozás munkájában rendkívül nagy segítséget jelentett a Kartársak állásfoglalása. Ezek nagy része a tanterv további átdolgozása, tökéletesítése során közvetlenül is hozzájárul a gyakorlati munkát megszabó dokumentum javításához; egy része további megfontolások, kutatások, kísérleti munka alapjául szolgálva közvetve ad útmutatásokat szaktárgyunk eredményesebb tanításához vezető új irányok, jobb utak kereséséhez.

Inhalt. Der Beitrag enthält eine Zusammenfassung der Landesdiskussion über das Lehrplanprojekt für Chemie in den Gymnasien. Die wichtigsten Probleme — nach Zahl der „Diskussionsbeiträge“ (Besprechungen) geordnet — waren die folgenden: Richtige Lehrstoffauswahl zur Vermeidung einer Überlastung der Schüler, Konzeption, Stoffauswahl der Lehrpläne, die Frage der systematischen Wiederholung im 4. Jahrg, Stundenzahl (1 St. pro Woche) im 4. Jahrg. der geplanten naturwissenschaftlichen Sektion des Gymnasiums, das Problem der Linearität, innere Proportionen und Verteilung des Lehrstoffes unter den einzelnen Jahrgängen, Rolle, Charakter usw. der technol. Lehrstoffteile, sowie Anordnung, Stelle und Tiefe der einzelnen Themenkreise.

AZ 1963—64. TANÉV KÉMIAI TOVÁBBKÉPZÉSI ALAPTERVE

KÖZZÉTESZI: Az Országos Pedagógiai Intézet Kémiai Tanszéke

ÁLTALÁNOS ISKOLA

Az 1963—64. tanév továbbképzési munkáját alapvetően meghatározza az a körülmény, hogy 1964-ben megkezdődik a 7. osztályokban a kémia tanítása.

A új tanévi továbbképzési munkának súlypontját tehát az új tantervek, a nevelési terv, az új tankönyvek alapján folyó kémiaoktatásra való felkészülés jelenti.

Alapvető feladatként jelentkezik a szocialista iskola szellemének kialakítása. Ezt a munkát szaktárgyi továbbképzésünk elsősorban a pedagógiai továbbképzés és kémiai módszertani munka összekapcsolásával szolgálhatja. Ebből a szempontból is halaszthatatlan feladat a nevelési terv ilyen irányú tanulmányozása.

Fő feladatok

1. Az új tanterv és utasítás egészének, ezen belül a 7. osztályos tantervi anyag kiválasztásának, elrendezésének, szellemének, feladatainak, követelményszintjeinek és az utasításban, valamint a nevelési tervben foglaltaknak beható elemzése, különös tekintettel az általános kémiai alapfogalmak kialakítására.

2. A tanterv újszerű témakörének feldolgozásához szükséges termokémiai alapfogalmak elsajátítása.

3. A 7. osztályos tanterv újszerű témájának „A gazdaságos tüzelés” alapelvei, „Háztartási és ipari tüzelés” részletes tanulmányozása a 7. osztályos tankönyv, kézikönyv alapján.

A továbbképzési munka formái és tartalma

A) Önképzés

A továbbképzés alapformája az önképzés, amely minden nevelőre hivatásból eredően kötelező érvényű, és ez a szakmai-módszertani munkaközösségekben folyó munkának is egyik legfontosabb feltétele.

A továbbképzés munkáját az iskola igazgatója és a szakfelügyelő irányítja és ellenőrzi. Az irányítás a továbbképzési alaptervnek a helyi viszonyok által módosított szükségletek kielégítését lehetővé tevő, éves perspektivájú helyi továbbképzési tervvé alakítása alapján történik, és a témák feldolgozásához igé-

nyelt közvetlen segítséget jelenti. A felügyelet elsősorban a pedagógiai gyakorlat — továbbképzési témák feldolgozása alapján jelentkező változásainak — módszeres eljárásai tökéletesedésének, az új tanterv szelleme felé történő közeledés konkrét, tapasztalható jeleinek megfigyelése alapján történjék. Az iskolavezetés feladata ezen a téren a módszertani fejlődés vizsgálata, a szakmai-módszertani területen ez a munka a szakfelügyeletre vár. A szakfelügyelők feladata a munkaközösségbe be nem vonható nevelők önképzésének fokozott mérvű irányítása segítése.

A továbbképzés tartalmi egységének biztosítása megkívánja, hogy a szervezett továbbképzésben javasolt témákat azok a kémiát tanító pedagógusok is feldolgozzák, akik a szervezett továbbképzésben nem vehetnek részt. Az önképzés tematikáját a továbbképzés fő feladatai alkotják.

Az önképzéshez ajánlott irodalom jegyzéke:

- a) Az általános iskolai új tanterv és utasítás.
- b) Nevelési terv.
- c) Tokody Klára: Vezérfonal az általános iskolai kémia tanterv- és utasítás tanulmányozásához. (A Kémia Tanítása, 1962. 6. sz.)
- d) A termokémia alapjait és a gazdaságos tüzelés alapelveit ismertető tanulmány A Kémia Tanítása c. módszertani folyóirat egyik számának mellékleteként.
- e) A tankönyv megfelelő fejezetének stencilezett anyaga.
- f) Folyóiratok: Természettudományok Tanítása; 1962-től A Kémia Tanítása c. módszertani lap.
Pedagógiai Szemle.
Élet és Tudomány (TIT heti folyóirata).
Természettudományi Közlöny (TIT havi folyóirata).

B) Központi tanfolyamok

a) Az általános iskolai megyei szakfelügyelők részére a második félévben háromnapos tanfolyamot tartunk az Intézetben. A tanfolyam tematikája: a 7. osztályos tankönyv anyagának módszeres feldolgozása; tapasztalatcsere szakfelügyelői beszámoló alapján.

b) A második félév végén egynapos szakfelügyelői értekezlet a jövő tanév fő feladatainak megbeszélésére.

c) A legeredményesebben működő szakfelügyelők és tanárok részvétele a téli szünetre tervezett kémia szakos tanárok országos értekezletén.

C) Helyi tanácskozások, tanfolyamok

a) A felső tagozatban kémiát tanító képesítés nélküli nevelők helyi tanfolyama, amelyen két nap fordítandó az általános iskolai tanterv és utasítás megismerésére, valamint a 7. osztályos kémia tanítási anyag módszeres feldolgozásának megbeszélésére. A tanfolyam vezetői a szakfelügyelők, a tanfolyamokat célszerű a tanév megkezdése előtt megrendezni.

b) Munkaközösségbe be nem vonható, kis létszámú iskolákban, összevont tanulócsoportokban dolgozó nevelők részére évente legfeljebb két alkalommal

rendezendő egynapos tanácskozás. Tematikája azonos a képesítés nélküli nevelők tanácskozásának anyagával, különös tekintettel a helyi sajátos feladatok megoldására.

D) Nyári tanfolyam

Megyei szervezésű, legalább háromnapos nyári tanfolyam a munkaközösségbe be nem vonható, kis létszámú iskolákban, összevont tanulócsoportokban dolgozó nevelők részére. Tematikája azonos a C) pont b) alatt jelzett anyagával, kiegészítve a legfontosabb újszerű demonstrációs kísérletek elvégzésével, továbbá a termokémiai alapfogalmak ismertetésével. Vezetői a szakfelügyelők.

E) Munkaközösségek

A munkaközösségek számára maximálisan hat foglalkozás ajánlható, két szaktárgyi munkaközösségben dolgozó nevelők esetében a foglalkozások számát arányosan csökkenteni kell.

A továbbképzésre szolgáló kiadványok közül a jelenlegi alapterv csak azokat közli, amelyek a tavalyi évre megadott témakörök irodalmának kiegészítésére szolgálnak.

Az alkotó jellegű munkaközösségek jelezzék az általuk kidolgozandó speciális témákat. Ezeket ajánlatos megbeszélni az OPI kémiai tanszékével, amely a feldolgozáshoz szempontokat is ad. A témák kidolgozása írásban is történjék meg. A megfelelő szintet elérő tanulmányok megjelentetéséről gondoskodás történik. A szűseségnek mutató helyi tanfolyamok részére (felkérés esetén, lehetőség szerint) a tanszék előadásokat is vállal.

Módszertani munkaközösségek létrehozása elsősorban ott javasolható, ahol legalább 4–5 nevelő rendszeres összejövetelére számíthatunk. Előnyös, ha a nevelők nem csak egy tantestületből kerülnek ki.

A nagyobb szabású munkaközösségi rendezvényeket ajánlatos a TIT és a Magyar Kémikusok Egyesülete helyi csoportjainak segítségével tartani.

a) A kötött témák azonosak az önképzés keretében említettekkel: ezek a továbbképzés fő feladataiból adódnak.

b) Szabadon választható témák:

A fizika és kémia tananyaga közötti koncentráció lehetőségei a 7. osztályban.

A tanulók aktív munkájának biztosítása a 7. osztályos tananyaggal kapcsolatos kísérletekben.

Az óravégi összefoglalások hatékonyságának fokozására szolgáló módszeres eljárások vizsgálata.

Az OPI kémiai tanszékével történő megbeszélés alapján egyéb témák felvétele is lehetséges.

F) Egyéb rendezvények

A munkaközösségek szervezzenek üzemlátogatásokat a 7. osztályos tantervi anyagban szereplő technológiai folyamatoknak a megfelelő üzemekben történő megtekintésére. Például: Kőolajlepipár üzem, gázgyár stb. látogatása.

Óralátogatások, óraelemzések szervezése az általános iskola 8. osztályában és a gimnázium 1. osztályaiban).

KÖZÉPISKOLA

A középiskolai továbbképzés menetében a pedagógiai gyakorlatot szabályozó új dokumentumok tanulmányozása mellett az elmúlt tanévben felvett témákkal is foglalkoznunk kell. Ez azért szükséges, mert a továbbképzésre szánt idő jelentékeny részét a tantervi viták, megbeszélések kötötték le és így az egyéb előírt témák elmélyültebb feldolgozása nem történhetett meg. Különösen a termodinamikával való foglalkozás sok olyan problémát vetett fel, melyek a rendelkezésre álló viszonylag rövid idő alatt megnyugtató módon nem voltak megoldhatók.

Fő feladatok

1. Az új középiskolai tanterv megismerése, szellemének, szemléletének megértése, megvitatása. A rokon tárgyak közötti koncentrációs lehetőségek vizsgálata.
2. Az általános iskola tantervének megismerése, a két iskolatípus tananyagának egységben látása. A nevelési terv ismertetése.
3. A technológiai fejezetek és az általános termelési alapelvek tanításának problémái.
4. A kémiai folyamatok energetikai vonatkozásai. A termodinamika jelentősége a kémiai folyamatok megismerésében.

A továbbképzési munka formái és tartalma

A) Önképzés

Az önképzésre vonatkozó általános érvényű szempontokat az általános iskolai továbbképzési tervnek bevezető része tartalmazza.

A tematikát a továbbképzés fő feladatai alkotják.

Az önképzéshez ajánlott irodalom jegyzéke:

„Ajánló bibliográfia a pedagógusok önképzéséhez és szervezett továbbképzéséhez” I. kötet KPTI kiadás, 1961. A második kötet megjelenés alatt.

a) A tantervvel kapcsolatos irodalom:

Középiskolai tanterv és utasítás. A megjelenés időpontjától függően. Amennyiben a szükséges dokumentumok a feldolgozás időpontjáig nem jelennek meg, „A Kémia Tanítása” című módszertani lapban megjelenő cikk szolgál a tantervvel való foglalkozás alapjául.

Általános iskolai tanterv és utasítás. Nevelési terv.

b) Szakmai-módszertani irodalom:

A kémiai folyamatok termokémiai vonatkozásait tárgyaló, később megjelenő stencilezett intézeti kiadvány.

Straub Brúnó: Általános és szervetlen kémia. 107—131. old. (Budapest, Medicina, 1958.)

Garami Károly: A kémiai technológia tanításának alapvető problémái. (A Kémia Tanítása, 1963. I. sz.)

Zimányi Alajos: Az új tanterv szellemében. (A Kémia Tanítása, 1963. I. sz.)

c) *Folyóiratok:*

A Természettudományok Tanítása; 1962-től A Kémia Tanítása.
Pedagógiai Szemle.

Magyar Kémikusok Lapja, a Magyar Kémikusok Egyesületének folyóirata.
Természettudományi Közlöny, a TIT havi folyóirata.

Élet és Tudomány, a TIT heti folyóirata.

B) *Központi tanfolyamok*

A szakfelügyelők, esetleg munkaközösség-vezetők részvétele a kémia szakos tanárok részére a téli szünetben tervezett országos értekezleten. Az értekezlet programjának kialakítása későbbi időpontban történik.

C) *Helyi tanfolyamok*

a) Egynapos tanácskozások rendezését javasoljuk, amennyiben ezek az új tantervi koncepciót egy-egy témakörre realizálva mutatják be, a kísérletező módszert továbbfejlesztik, a világnézeti nevelés megvalósítását elősegítik.

b) Legalább háromnapos megyei szervezésű nyári tanfolyam a középiskolákban, az általános iskolai képesítéssel dolgozó tanárok részére. A tanfolyam tematikája: a középiskola kémiaanyagából a helyi körülmények által igényelt témakörök módszeres feldolgozása.

D) *Munkaközösségek*

A munkaközösségekre vonatkozó általános érvényű szempontok azonosak az általános iskolai továbbképzési alaptervben említettekkel.

a) A munkaközösségi foglalkozások anyagát elsősorban az önképzéssel kapcsolatos javasolt témák feldolgozása jelenti.

b) A kötött témák mellett a munkaközösségek más témákkal is foglalkozhatnak. Ez különösen akkor ajánlható, ha módszertani problémák konkrét megoldására irányul, és írásbeli kidolgozásuk is megtörténik.

Feldolgozásra ajánlható témák:

A kémiai reakciók komplex szemléletének kialakítása konkrét tanítási anyagban, kísérletek segítségével.

A tanulók aktivizálását segítő módszeres eljárások a technológia tanításában (konkrét témafeldolgozás).

A szakköri munka felhasználása a kémiai tanulmányok rendszeres elmélyítésében.

Az anyag szerkezetének bemutatására irányuló iskolai kísérletek kidolgozása:

a) A molekulák nagyságrendjének érzékeltetése: a molekulák méreteire, mozgására, vonatkozó kísérletek, egyszerűsített mólérfogatmérések kidolgozása.

b) Az anyag ionos szerkezetének bemutatására irányuló kísérletek továbbfejlesztése.

A technológia tanítását elősegítő modellkísérletek, makettek kidolgozása.
A táblai vázlatrajzok tanulók aktivizálására építő módszerének kidolgozása.

A koncentráció megteremtése a kémia és a gyakorlati foglalkozások egyes ipari és mezőgazdasági szakmái között, valamint a földrajz, biológia, fizika vonatkozásaiban.

A munkaközösségek szervezzenek üzemlátogatásokat, ankétokat, tanulmányutakat, óralátogatásokat és elemzéseket. Ezekre a munkaközösségekbe nem tartozó nevelőket is hívják meg. A rendezvényeket — amennyiben lehetséges — a TIT-re és a Kémikusok Egyesületére támaszkodva ajánlatos megszervezni.

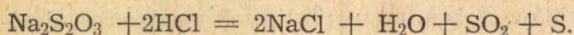
HASZNOS SZAKFELÜGYELŐI TAPASZTALATOK

Szakszervezeti látogatások alkalmával nagyon sok hasznos módszertani és pedagógiai fogást figyelhetnek meg a szakszervezeti kartársak a tanítási munkában. Ezért időnként egy-egy megyében szerzett jó tapasztalatról beszámolnak lapunkban, hogy más megyék kémiai tanító nevelői is felhasználhassák tanítási munkájukban.

Kovács Gyula: szakszervezeti, Szolnok, Versey Ferenc gimnázium

A reakciósebességet rendszerint a Landolt-reakcióval szemléltetjük. Ez a kísérlet kitűnő ugyan, de eléggé gyakran nem sikerül, és emellett hosszas előkészítést kíván. A reakciósebesség szemléltetésére egy sokkal egyszerűbb és mindig biztosan sikerülő kísérletet láttam az egyik gimnáziumban: Egy magasabb üveghengerbe tegyünk kevés sósavat, majd a sósavra öntsünk egészen a henger felső pereméig nátrium-tioszulfát-oldatot. A sósav töménységétől függően hosszabb-rövidebb idő múlva lassan megindul a kén kiválása. Ha két hengert veszünk, és mindkettőnek aljára igen különböző töménységű sósavat töltünk, és ezekre öntjük az azonos töménységű nátrium-tioszulfát-oldatot, úgy a nagyobb töménységű sósavat tartamazó hengerben a reakció gyorsabban, a másikban lassabban következik be. Kellő gyakorlat után olyan oldatokat is készíthetünk, hogy 80—100-ig tartó számolás után következik csak be a reakció. A kísérlet annyira szép és meggyőző, hogy minden kartársamnak külön a figyelmébe ajánlom.

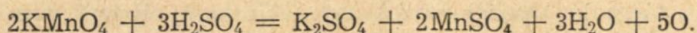
A végbemenő reakció a következő:



A *nascens oxigén*, illetőleg a kálium-permanganát oxidáló hatásának szemléltetésére van néhány jó és közismert kísérletünk. Ezeket szeretném még kiegészíteni a mi megyénkben megfigyelt, igen szellemes kísérletekkel. — 1. Kémcsőbe tegyünk kb. 2 ml konc. kénsavat, és erre pipetta segítségével rétegezzünk néhány ml etilalkoholt. Ezután dobjunk a kémcsőbe néhány darab nagyobb kálium-permanganát kristályt. Rövid várakozás után mintegy 5 percen át tartó felvillanásokat tapasztalhatunk. Ha a termet még el is sötétíthetjük, biztos, hogy ez a kísérlet nagyon sokáig megmarad a tanulók emlékezetében. — 2. Hasonló elv alapján szemléltethetjük a *nascens oxigén* oxidáló hatását.

Vaslapra kálium-permanganátot helyezünk, majd 1—2 csepp konc. kénsavat csepegtetünk hozzá. Ezután hurkapálcára vattát tekerünk, és azt etilalkoholba mártjuk, majd a kálium-permanganáthoz érintjük. Az alkoholos vatta azonnal lángra lobban. Ez utóbbi kísérlet azért is nagyon hasznos, mert segítségével a szertárakból nagyon gyakran a pillanatnyilag hiányzó gyufa könnyen pótolható.

A kísérlet kémiai reakciója:



3. A kálium-nitrát oxidáló hatását általában úgy mutatjuk be, hogy a kémcsőben olvadásig hevített kálium-nitrátba egy fadarabkát dobunk. Sokkal meggyőzőbb és hosszabban tartó oxidáló hatást figyelhetünk meg akkor, ha nem fadarabkát dobunk az olvadékba, hanem néhány szem granulált (pl. gázalárcbetétből kivett) szenet. A bedobott szénszemcsék folyamatosan adagolva nemcsak eloxidálnak, hanem égési hőjük a kálium-nitrátot mindaddig olvadt állapotban tartja, míg az teljesen el nem reagál. A kémcső kihűlése után abba fenolftaleines vizet öntve a megmaradó kálium-oxid, illetve kálium-karbonát lúgos hatását igen szépen kimutathatjuk.

A kémiai kísérlet soha nem lehet öncélú bűvészmutatvány, mert ez semmi képpen sem szolgálja a pedagógia célját. Azonban, ha például egy elem kémiai tulajdonságát olyan módon tudom szemléltetni a tanulónak, hogy az mindig emlékezetes marad számukra, akkor az esetleges túl látványos kísérlet eléri a célját. Ezért helyeslem annak a kartársamnak a kísérletét, aki a nátriumnak vízzel kapcsolatos reakcióját a következőképpen rögzítette — igen maradandóan, a tárgyalandó anyag bevezetőjeként. Egy cigaretta végébe parányi (egy fél gyufafej nagyságú, gondosan megtisztított) nátriumdarabkát tett, majd a cigaretta végét vízhez érintve, azt szívni kezdte, mire az azonnal meggyulladt. Azóta magam is használom ezt a kísérletet, teljesen kielégítő eredménnyel.

Befejezésképpen közlöm, hogy a leírt kísérleteket a jászapáti áll. ált. gimnáziumban, a karcagi áll. általános gimnáziumban és a szolnoki Versegly Ferenc áll. ált. gimnáziumban figyeltem meg.

Zusammenfassung. Methodische und pädagogische Erfahrungen, die bei Schulbesuchen von Fachinspektoren gesammelt werden, können nicht nur für höhere Behörden, sondern auch für — persönlich nicht interessierte — Fachlehrer einen grossen Wert haben. Im Beitrag werden wertvolle Beobachtungen über einen wichtigen Lehrerversuch (Reaktionsgeschwindigkeit) beschrieben, dessen Vorführung als äusserst überzeugend den Kollegen empfohlen wird.

A KÉMIAI FOLYAMATOK ÉRTELMEZÉSÉNEK MEGALAPOZÁSA ÉS ELMÉLYÍTÉSE A GIMNÁZIUMBAN

SZUNDY GIZELLA tanárnő, Budapest

Az elsőosztályos tananyagban — az általános iskolában tanult anyag ismétlése és rendszerezése során — „A vegyülés törvényei” és „A kémiai változások csoportosítása” c. fejezetekben kerül megbeszélésre az *affinitás fogalma és relativitása*. Bár ez a tárgyalás részben ismétlésnek tekinthető, célszerű mindenképpen hangsúlyozottá tennünk, hogy — egyrészt az év végén az összefoglaló áttekintésnél, másrészt egy év múlva az atomszerkezeti magyarázatnál — építeni lehessen majd rá.

A fenti anyagrészsel kapcsolatban különösen hasznos és tanulságos az az egyszerű kísérlet, amely három-négy fémnek sósavval való reakcióját mutatja be, pl. Mg, Zn, Fe. — Amennyiben negatív példaként rezt is alkalmazunk, azt gondosan le kell tisztítani, mert ellenkező esetben az oxidból kék rézklorid-oldat képződik, és tanulóink nem azt fogják megállapítani, hogy gázfejlődést itt nem tapasztalnak, hanem a „szép kék” színt észrevételezik. — A fémek lehetőleg hasonló felületűek legyenek, pl. mind reszelék vagy lemezes. — Ha fémreszelékkel végezzük a kísérletet, kb. háromszoros térfogatra hígított tömény sósav öt-hat ml-e kb. 0,5 cm³ térfogatú vas vagy cinknél alkalmas reakciósebességet eredményez, a magnézium azonos mennyisége már néhány ml híg savval is hevesen reagál.

A kísérletnél érdemes úgy eljárunk, hogy az egymás mellé állványba állított kémcsövekbe a tanulók előtt behelyezzük a fémeket (a sorrendet táblai vázlattal is jelezzük, a tanulók pedig füzetükbe vázolják) — majd a magasra helyezett kémcsőállványra irányítva a figyelmet, a savat Fe—Zn—Mg sorrendben öntjük a kémcsövekbe. A gázfejlődés sebességének eltérését az egész osztálynak kell megállapítania, először a buborékképződés megfigyelésének alapján. — Mivel az elsősök az általános iskolából már ismerik a hidrogén és a durranógáz fogalmát — előzőleg kipróbált stádiumban — célszerű egymás után meggyújtatunk a gázt az egyes kémcsövekben (ha nem nagyméretű kémcsővel dolgozunk, a gáztérfogat kb. 10 cm³ a meggyújtás tehát nem veszélyes). Mg—Zn—Fe sorrendben. A Mg reakciójánál hangtalanul gyulladó gázt, a Zn-nél halk pukkanással és a Fe-nél erős, sívító hanggal gyulladó durranógázt észlelünk. Ez kiegészíti és igazolja a gázfejlődés sebességével kapcsolatos előbbi megfigyelést: ha nagyobb sebességgel fejlődik a hidrogén, ugyanannyi idő alatt több levegőt szorít ki a kémcsőből.

A fémek relatív jellemerősségét igazoló rézszulfát-oldat + vas kísérlet a tanulók előtt ugyan ismert, de célszerű bemutatni, sőt alaposan elemezni, mert enélkül nem egy tanuló akad, aki „rozsdásodásról” beszél.

Ebben az anyagrészben szerepel a réz(II)oxid hidrogénnel való redukálása; itt hasznosíthatjuk már az előző tapasztalatokat: a Mg, Zn, Fe aktívabbnak bizonyultak a hidrogénnél, tapasztalták, hogy a réznél még a vas is aktívabb, most pedig azt figyelhetik meg, hogy a hidrogén rezt választ ki a rézoxidból, tehát erősebb jellemű, pozitívabb, mint a réz. Ez magyarázatot ad arra is, hogy rézzel miért nem lehetett — vagy miért nem is próbáltunk — hidrogént fejleszteni.

Ha az elemek „affinitási sorát” a redukciós kísérlet után és a tanuló aktív közreműködésével írjuk fel, az igazoltabb és maradandóbb is lesz.

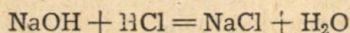
A fémoxidokat és bázisokat tárgyaló tananyagrésznél óvatosan kell bányunk az olyan meghatározással, mely a levegőn való oxidálódás fokát és sebességét a pozitív jellemerősség mértékévé teszi, ez általánosítva már a tanuló mindennapi tapasztalataival szemben sem állhatja meg mindég a helyét (Al—Fe). A másodikban majd sorra kerülő korrózió-magyarázat számára alapot és lehetőséget kell biztosítanunk.

Az egyirányú kémiai folyamatok megismerése, megbeszélése olyan természetű, hogy azt — a majd ráépülő ismeretek alapozásáért is — érdemes különösen hangsúlyoznunk, mind az új anyagkénti tárgyalásnál, mind az ismétlésnél. A folyamatokat szemléltető kísérleteknél a gázfejlődéssel járó reakciók példáiból — ilyen értelemben — a szulfidból való kénhidrogén fejlődést célszerűbb kiemelni. A cink és a kénsav reakciójánál — ugyanis — éppen az előbb tárgyalt affinitási sor ismeretében és alkalmazásával — a tanuló egy része feltétlenül észreveszi, hogy a cinkszulfát a hidrogénnel akkor sem reagálhatna, ha a hidrogénnek — a tankönyv egyenletében jelzett — eltávolítása nem következhetne be.

A sóoldat + lúg és a sóoldatok egymással való reakciójának bemutatása és megbeszélése — a csapadékképződéssel való magyarázat, az oldékonysági táblázat használatával összekapcsolva — igazolásra, gyakorlásra is sok alkalmat ad. Érdemes a tankönyvben feladatokként feltüntetett reakciókat a feladatok megbeszélésekor a tanulókkal frontális kísérlet keretében elvégeztetni az osztály előtt. A tapasztalást jegyzetükben mindnyájan rögzítik.

Az előbb említett gázfejlődéssel járó folyamat (kénhidrogén szulfidból) magyarázata is célravezetőbb, ha a sav-só egymásrahatásának törvényszerűségét is megismerhetik a tanulók. Ez hozzájárul a fogalmak tisztázásához; túlterhelést nem jelent, hiszen mindössze egyetlen mondat az, amivel a tankönyvben levő anyagot bővítjük, viszont az ismeret felhasználása révén ez jócskán megtérül. — Így alkalmas példaként idekapcsolható a nátriumkloridból való sósav-előállítás is. A karbonátból szénsav, szulfitból kénessav — részben már használt, részben a tanévben sorra kerülő kísérletek ezáltal jobban érthetők és könnyebben megjegyezhetők lesznek a tanulók számára.

A közömbösítési folyamat lényegét már az első osztályban szükséges hangsúlyoznunk. A tanulók a savak és bázisok jellemző alkotórészeként már előbb megismerték a savhidrogén és a bázisos hidroxilgyök fogalmát. Tudják, hogy az indikátorokkal ezeket mutathatjuk ki a savas vagy lúgos kémhatás igazolásánál. — Erre építeni lehet. A közömbösítés egyenletben való kifejezésekor, pl.:



egyszerű jelzéssel — esetleg piros-kék-lila színessel is hangsúlyozva a táblán és a tanulók füzetében, tudatosítjuk, hogy mindkét alkotórész megszűnik bázisos hidroxil, illetőleg savhidrogén lenni, mert egyesülnek vízmolekulává. (Erről a tankönyv egyébként meg is jegyzi, hogy a víz nehezen bomlik, és hogy a feloldott nátriumklorid nem is hat rá ilyen irányban.)

Az ismeretek rögzítését gyakorlati módon segíti az anyaggal kapcsolatos tanuló-kísérleti óra, melyben (különböző indikátorok jelenlétében végzett) közömbösítési folyamatokon kívül egy illékony vagy bomlékony sav, egy gyakorlatilag nem oldódó bázis és néhány hidrogénfejlesztési kísérlet szerepelhet. A tanuló-kísérlet nagy létszám és kevés idő esetében úgy is megoldható, hogy az egyes kísérleteket más-más tanuló-csoport végzi, s az eredményt az egész osztálynak bemutatja — a magyarázatot közösen állapítják meg.

Ismétlés alkalmával, mikor az elsőosztályosok már ismerik a halogének, haloidsavak, kén, kénessav, kénsav tulajdonságait és előállítás módjait, a kémiai folyamatok magyarázatát jól felhasználhatjuk, alkalmazásban gyakoroltathatjuk ezekkel kapcsolatban. Ezzel nemcsak az ismétlés áttekinthetőségét könnyítjük meg a tanulók számára, hanem fejlesztjük kémiai gondolkodásukat is.

Ha az új anyag tárgyalásánál, megbeszélésénél és az ismétlésnél egyaránt hangsúlyozzuk a kémiai reakciók lényegét, ennek többoldalú hasznát is látjuk majd a továbbiakban, különösen a második osztályban a *kémiai folyamatok atomszerkezeti értelmezésénél*. — Az atomszerkezeti szemlélet lehetőleg ne legyen az első osztályban szerzett ismereteket hatálytalanító jellegű. Amennyire csak ez megvalósítható, *kibővítő és elmélyítő* jellegűnek kell lennie. Ugyanez vonatkozik az atomszerkezetnek a középiskolai kémia-tanulás fokán való megismerése, majd szakkörben (és bizonyos fokig a negyedik osztályos fizikában is) tárgyalható kvantumelméleti színvonalra közötti kapcsolatra is, mely utóbbiak már a felsőbb fokú tanulmányokhoz vezetnek.

Érdemes az ismereteket úgy átadni — minden szinten —, hogy érvénytelenítésre lehetőleg ne kerüljön sor. — Ha pl. már az első osztályban hangsúlyozzuk a közömbösítési folyamat lényegét, ha kerüljük az olyan (egyébként sem szerencsés) kifejezést, hogy „konyhasómolekula” képződik — akkor a második osztályos ismeret számára nem akadályt, hanem alapot építünk.

Az atomszerkezeti magyarázatok során — a második osztályban először az egyirányú kémiai reakciók tárgyalása kerül sorra, elsőként a közömbösítés. A folyamatok eddig megszokott felírásakor (tapasztalati képletekkel) az osztály egészének is eredményesen tehető fel a kérdés: mi a folyamat lényege? Ha ezt a lényegét az első osztályban az előbbieken vázolt módon hangsúlyoztuk, és az ismétlésnél is felújítottuk, a tanulók többsége helyesen válaszol. — Megegyezvén abban (a másodikos tananyag eddigi ismeretei alapján), hogy az „ionos felírás”-nál a mozgásképes ionokat jelöljük töltéssel, a felírást az osztály önállóan is megoldja. Ezzel egyébként a csapadékképződéssel és gázfejlődéssel járó reakciók értelmezését és feljegyzését is megalapoztuk.

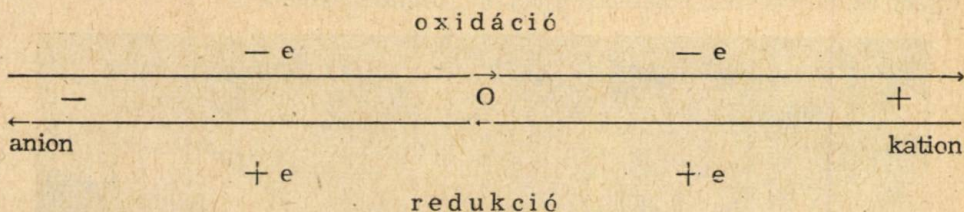
A vizes oldatokban végbemenő só + só, só + sav, só + bázis reakciók felírásánál gyakorlati hasznát tapasztaljuk annak, hogy a törvényszerűségek ismertetését az első osztályban egy kevésbé bővítettük. A tanulókat nem nehéz erre visszaemlékeztetni, mert annak idején is érdekelte őket. Érdekelte azért, mert önálló, spekulatív munkára adott lehetőséget: pl. annak felderítésére, hogy két adott oldat között végbemegy-e kémiai reakció. — A fejezet végén levő példák alkalmat adnak újabb ilyen, következtetéssel elérhető eredmény-szerzésre. Az elméletileg megállapított várható eredményt megbeszélés alkalmával a felelő tanuló — vagy két-két tanuló — az osztály előtt kísérlettel igazolja.

Hasonlóképpen elmélyítés, kibővítés jellegű lesz az elsőosztályos „affinitási sor”-ral kapcsolatos ismeret „A fémek kémiai tulajdonságai” tanítása során.

A fejezet minden részletében érdemes olyan példákat bemutatni, ahol az aktivitás relativitása is szemléltethető; pl. a vízzel való reakciónál a kalcium és magnézium (utóbbi csak meleg vízzel reagál). Savval reagáltathatjuk egymás mellett ugyanazokat a fémeket, amelyeket az első osztályban láttak a tanulók: $Mg-Zn-Fe-Cu$. — Itt és más anyagrészeknél is félreérthető az „oldódik” kifejezés (itt éppen a tankönyv sem használja); ha ezt már az elsőosztályos

anyagból is számúztuk — a fogalmak tisztázása érdekében —, akkor itt már a tanulók nem is igyekeznek használni. — Ezzel szemben a folyamat lényegére világít, ha arról beszélünk, hogy pl. a vas képes redukálni a hidrogéniont a só-savból, mert aktívabb a hidrogénnél, ezáltal a vas oxidálódik mozgásképes kationná (ez kerül oldatba, nem a vas oldódik).

Az oxidáció és redukció tágabb értelmezésének kísérleti alapon való megbeszélése után összefoglaló vázlatnak alkalmas a következő egyszerű jelölés:



Mivel a tanulók az oxidáció és redukció atomszerkezeti értelmezésével főként a fémekkel és a hidrogénnel kapcsolatban találkozottak, a tapasztalat szerint pl. a káliumjodid és a klór reakciójának értelmezését a gyengébbek nem tudják megoldani; a fenti vázlat segítségével azonban megértik a fogalmak relatív voltát, és hasonló példákat jól megoldanak.

Az anyaggal kapcsolatosan lehet és érdemes tanulókísérleti órát megvalósítani akkor is, ha kettős óra nem áll rendelkezésünkre, és az osztályt sem tudjuk két részre osztani. — Fémhulladékot a tanulók hozhatnak (az otthoni hulladéktárgyaktól az iskolai műhely melléktermékeiig tág lehetőség van erre), sóoldatokat, savat, kémcsöveket állvánnyal három tanuló közösen kap. A munkát felváltva végzik, az eredményt jegyzik. — Lehetőségek vannak itt egyéni változatokra: ki milyen kísérletet végez el. A kísérlet típusát és az elvégzendő minimumot a táblára írjuk:

Pl. így: Sav + fém 2 A kísérlet elvégzésével kapcsolatban a
 sóoldat + fém ... 1 folyamat egyenletét ionos alakban is fel kell
 két sóoldat 1 írni.

Bár a kísérletek egyszerűek, negyvenöt perces óra keretén belüli elvégzésük teljes előkészítést és jó munkafegyelmet kíván. Ha ezek a feltételek megvannak, a feladat megoldható, és gyakorlatilag is igazolja, hogy tanulóink az ismereteket — részben általuk választott — konkrét esetekre alkalmazni is képesek.

A kémiai folyamatok atomszerkezeti értelmezését azonban nem elég megértetni és néhány példával gyakoroltatni. Attól kezdve, hogy ezeket a fogalmakat — pl. a tágabb értelemben vett oxidáció és redukció — megismerték, célszerű megkívánnunk, hogy minden reakcióban, ahol ez szerepel, felismerjék és megnevezzék a tanulók. Nemcsak a fémek előfordulásánál, előállításánál és a korrózió magyarázatánál van erre alkalom, hanem a fémek és vegyületeik külön tárgyalásánál is, különösen ezek gyakorlati alkalmazásánál. — Ha ebbe a tanulók szakmai előképzési üzemi tapasztalatait, ismereteit is bekapcsoljuk, — pl. mely fémeket és ötvözeteket és miért lehet, illetőleg nem célszerű egyes gyártási eljárásoknál meghatározott anyagokkal való érintkezésben alkalmazni stb. —, tovább hasznosíthatjuk és mélyíthetjük azt, amit az első osztályban megalapoztunk.

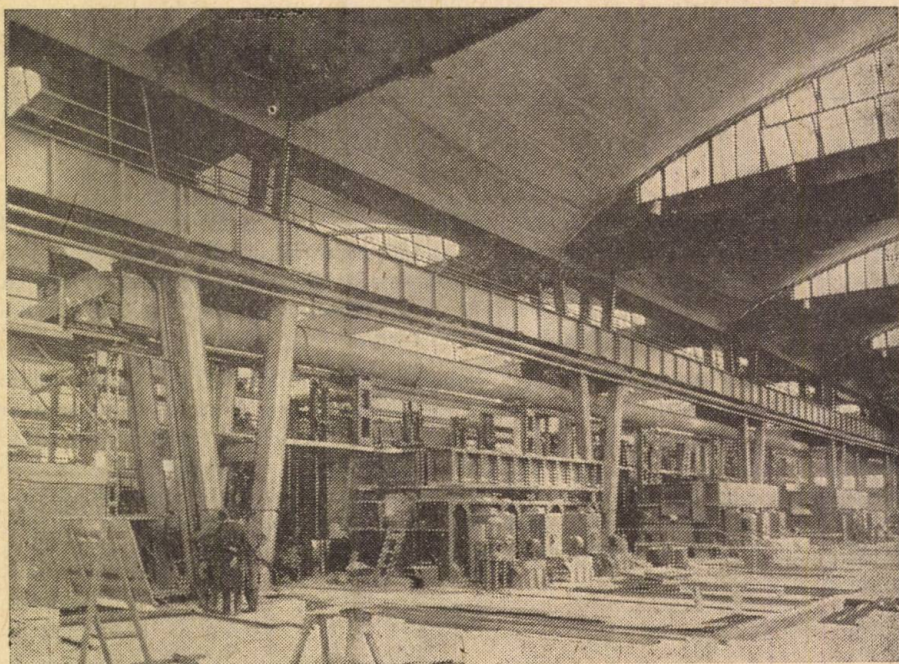
ÜZEMISMERTETÉS

SZÉKESFEHÉRVÁRI KÖNNYŰFÉM-MŰ

MIHÁLYI GYULA: Székesfehérvár

A székesfehérvári Könnyűfém-mű 1942-ben alakult.

A háború súlyos pusztítást okozott az üzemben. A feszabadulás után lassan újjáépült, és 1946. decemberében újból megkezdte működését.



1. kép: Teknőkemence

A gyorsan növekvő igények kielégítése szükségessé tette az üzem bővítését. A Szovjetunió és Csehszlovákia segítségével új üzemegységek épültek, melyeket 1962. április 4-én helyeztek üzembe.

Az új üzemrészek létesítésével lehetővé vált az igen nagy mértékű profilok gyártása is, továbbá hazai igényeken túlmenően jelentős export biztosítása is.

Az üzemben az alumínium és ötvözeinek képlékeny alakítását végzik. A feldolgozáshoz szükséges alapanyagokat az ajkai, az inotai, a tatabányai alu-kohóból kapja. Ötvöztelen vagy Al—Mg—Si ötvözetű minőségben.

A speciális ötvözetek az üzem saját öntödéjében készülnek.

A gyár fontosabb üzemegységei a következők:

1. Öntöde
2. Hengermű
3. Présmű
4. Préskovácsmű

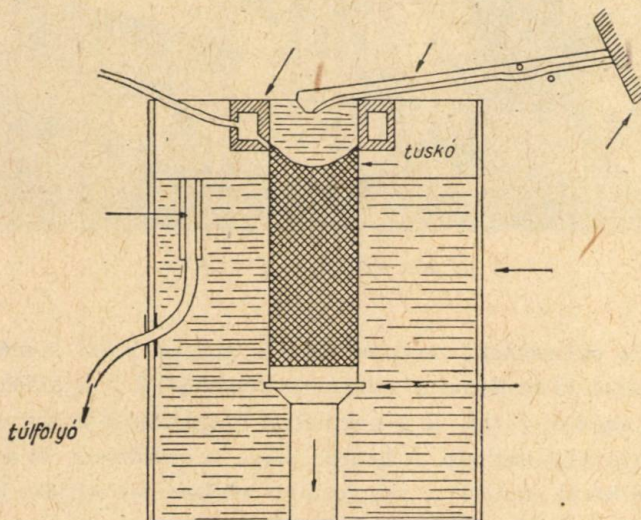
I. Az öntés

Az üzembe kerülő nyersanyagot a hulladékanyaggal együtt a Martinke-mencéhez hasonló teknőkemencében olvasztják meg. Hőfokuk 1100°C (lásd: 1. kép).

Hazánkban az áram magas ára miatt a pakúratüzelés a legolcsóbb (Barát-ság Olajvezeték), de ezen felül lehetővé válik ezen tüzelésmód mellett a kemencék térfogatának a növelése is, ami viszont növeli a kemencék óránkénti termelését is. Igaz, hogy ezen tüzelésmód mellett az Al tisztasága kisebb, mint elektromos tüzelésnél.

Éppen ezért a fémolvadékot NaCl, KCl és kriolit keverékéből álló tisztító vagy ún. fedősóval keverik, illetve fedik be.

Az olvadt alumínium főleg hidrogént nyel el. 700°C -on 1000 g-onként kb. 5 cm^3 -t, de 900°C -on már 23 cm^3 -t. A gáztartalom mind az öntésnél, mind pedig a képlékeny alakításnál károsan befolyásolja az anyag mechanikai tulajdonságait. A hidrogén egyrészt a kohósítási folyamat alatt a vízből, másrészt az öntési hőmérsékleten a levegő nedvességéből kerülhet az olvadékba.



1. ábra: Félfolyamatos öntés

Az olvadékban elnyelt gázokat, a hidrogént stb. olyan gázokkal hajtják ki, amelyeket az alumínium nem old (Cl, N). A tisztítógáz bevitelle leggyakrabban pl. klórtartalmú vegyületeknek az olvadékba való keveredése útján történik, amikor is az olvadék hőmérsékletének hatására a vegyületből a gáz felszabadul.

Az alumínium olvasztása és gáztalanítása megköveteli, hogy alacsony hőmérsékleten dolgozzanak és emellett a beolvasztott anyagot 1–2 óra időtar-

amíg vagy esetleg hosszabb ideig is pihentessék. Ezért az olvadékot a kemencéből kb. 740—760 °C-on átcsapolják az ún. pihentető kemencébe vakuum szifonnal, melyben a légritkítást sűrített levegővel érik el.

Az elektromos fűtésű pihentetőben újra tisztító-sóval kezelik az alumínium olvadékot az oxid zárványok és a még benne maradt gázok teljes eltávolítása céljából. Ti. az oxidzárványok igen károsak a hengerlésnél — „réteges selejt”, a hidrogéntől pedig ún. „hólyagos selejt” keletkezik.



2. kép: Félfolyamatos öntés

Az öntésre előkészített, azaz tisztított és pontos öntési hőmérsékletre beállított olvadékot közvetlenül a pihentető kemencéből a kokillába vezetik. A kokilla maga egészen rövid, de a kokillában megdermedt anyag egy asztal segítségével lefelé süllyeszthető. A kokilla maga is vízhűtéses, és a kilépő tuskó azonnal vízbe kerül, amivel a leggyorsabb lehűlést biztosítják. Ez az ún. fél-folyamatos öntés. (Lásd: 2. kép és 1. ábra.)

A blokk szükséges hosszának elérése után daru segítségével az öntött tuskót a vizes medencéből kiemelik. (Lásd: 3. kép.)

Az öntés után az ötvözött tuskókat feltétlenül homogenizálni kell, különben a tuskók szétrepedhetnek.

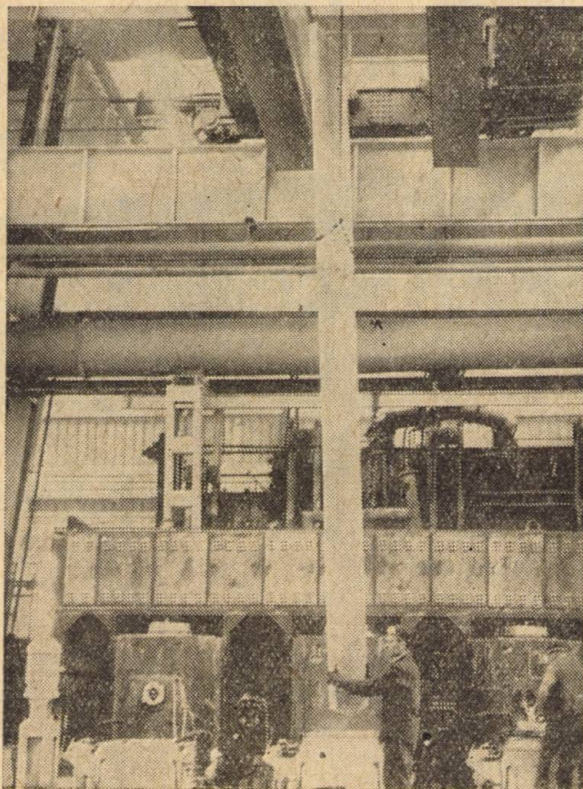
A homogenizálás felmelegítés, amelynek során egyrészt az anyag szerkezete egyneművé, homogénné válik, másrészt megszűnnek a tömbben az öntési feszültségek is.

A homogenizált tömbök kerülnek a hengerdébe, illetve a sajtoló üzembe további feldolgozásra.

II. Hengerlés

A hengerlési művelet forgó mozgás alkalmazása által folyamatossá tett nyújtó kovácsolás. Ezen művelet hatására a tömbben anyageltolódások történnek. Ezek ún. csúszási síkok mentén történnek. Az anyagnak azért kell tisztának (folytonosnak) és homogenizáltnak (feszültségmentesnek) lenni.

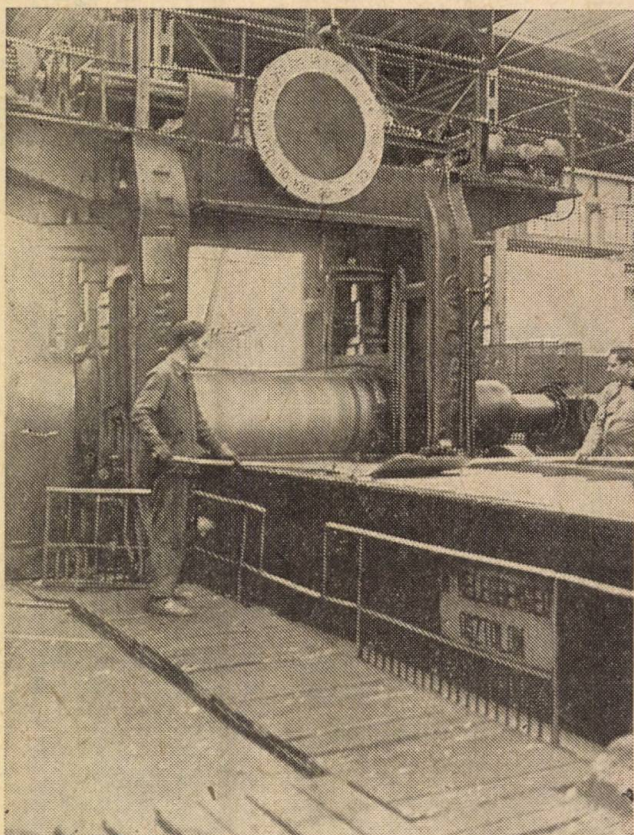
Hengerléssel lemezeket és szalagokat gyártanak. A hengerlés melegen és hidegen történik. A hengerműbe került öntödei tuskót felmelegítik, és először az ún. meleg hengereken előnyújtják, majd darabolják. Ez a feldarabolt termék képezi a további megmunkálás, hideghengerlés előtermékét.



3. kép: Az öntött tuskó kiemelése

A hideg alakítás két lépésben történik: a) előhengerlés, b) készhengerlés. Az előhengerlés után lágyító hőkezelést kell alkalmazni, mert a hidegalakítás következtében az anyag megkeményedik, és törékennyé válik. A lemezeket utólagos hőkezelésnek, ún. nemesítésnek vetik alá. Ennek során az anyagban (az acél edzéséhez hasonló) szemcseszerkezeti változások mennek végbe. A lágyí-

tás általában $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on történik (közbenső lágyítás). Az így kezelt anyagot polírozott felületű hengerekkel, a kívánt vastagságú méretre hengerlik. (Lásd: 4. kép.)



4. kép: Az alumínium tömböket lemezzé hengerlik

III. Préselés, sajtolás

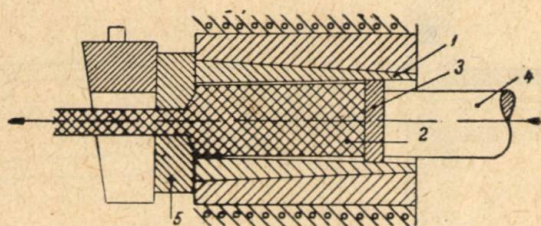
Az alumínium és ötvözeinek $400\text{--}500\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten nagy a képlékenysége. Ez lehetővé teszi, hogy hidraulikus présgépeken, melegsajtoló-eljárással a legkülönbébb profilokat, csöveket gyártsanak. Ez a leggyorsabb, leggazdaságosabb alakítási mód.

Hidraulikus sajtolás

A hidraulikus sajtolás lényege az, hogy a kellő hőfokra előmelegített prés-tuskót behelyezik a présgép üregébe (a recipiensbe). Ez előtt van a (profilos) prészszerző. A prés-tuskó mögött a sajtoló főhenger, illetve a sajtolórúd megnyomja, és az alakos prészszerzőn át való kiáramlásra kényszeríti a képlékeny alumínium tuskót.

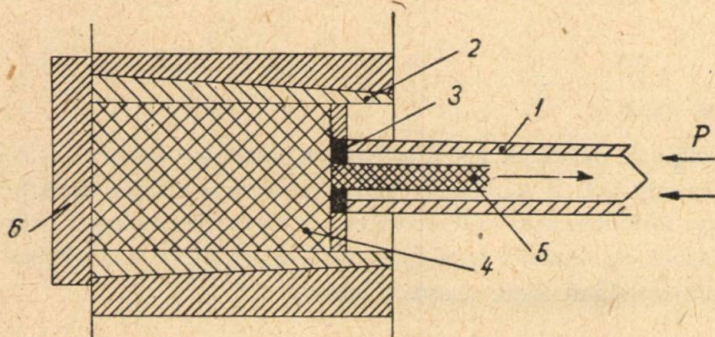
A présgépek működésük szerint lehetnek: a) direkt sajtológépek, b) indirekt sajtológépek.

Direkt sajtolásról akkor beszélünk amikor az anyag ugyanabban az irányban halad kifelé a recipienseből, mint amilyen irányban a tűske (illetve a tolórúd) mozog. (Lásd: 2. ábra.)



2. ábra: Direkt vagy egyenes folyású módszer. 1. Recipiens vagy felvevő, 2. Tuskó, 3. Préstárca, 4. Nyomótüske, 5. Szerszám

Az indirekt sajtolásnál a kisajtolt anyag (a sajtolórúd furatán keresztül) a sajtolás irányával ellentétes irányban halad. (Lásd: 3. ábra.)



3. ábra: Indirekt vagy fordított préselés 1. Nyomótüske, 2. Recipiens, 3. Szerszám, 4. Tuskó, 5. Rúd, 6. Zárószervezet

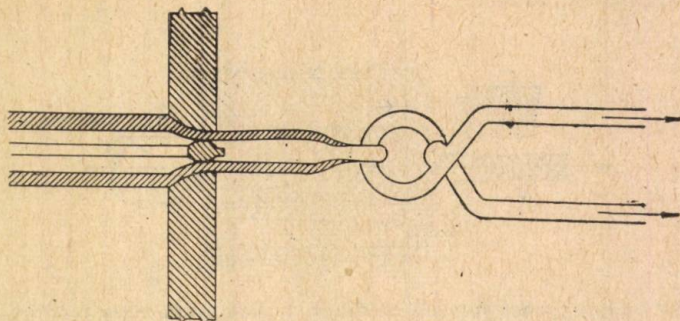
A direkt és indirekt sajtolás előnyeit próbálták egyesíteni is. Ezáltal nagyfokú termelésnövekedést értek el.

Csőprésék. Csőpréséknél a nyomóberendezés két részből áll, és pedíg a főnyomóhengerből, amellyel a sajtolótüskét mozgatják és a lyukasztóhengerből, amely a lyukasztót mozgatja.

Rúd-, cső-, dróthúzás

Az eljárás elve az, hogy egy kisebb keresztmetszetű nyíláson a rudat, illetve a csövet, préshuzalt áthúzzák, és ezáltal az anyag keresztmetszete a nyílásnak megfelelő mértékre csökken. Csőhúzásnál, ha a falvastagságot is csökkenteni akarják, egy tüskét kell behelyezni a csőbe oly módon, hogy az a számszámban úgy helyezkedjék el, hogy a számszám nyílása és a tűske közötti hézag

az elérendő cső falvastagságának feleljen meg. Az eljáráshoz húzópadot alkalmaznak. (Lásd: 4. ábra.)

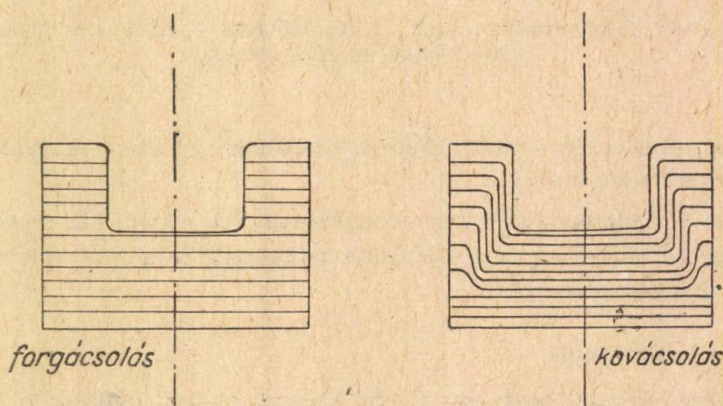


4. ábra: A csőhúzás művelete

A dróthúzás kb. a rúdhúzáshoz hasonló. Elektromos vezetékhuzal gyártására — jó elektromos vezetőképessége miatt — az Al-t, kevés Mg-t ($0,2-1\%$) és Si-ot ($0,2-1\%$) tartalmazó ötvözetet használják. (Ún. Aludur v. Aldrey nevű ötvözet.)

IV. Préskovácsolás

Kovácsolásnak nevezzük azt a műveletet, amikor ütőszerszám segítségével formáljuk az anyagot. A képlékeny alakításnak ez a módja történhet szabadkézből vagy formába, azaz süllyesztékbe, és történhet melegen vagy hidegen. A kovácsolásnak az öntéssel és a forgácsolással szemben sok előnye van, ami az anyag tulajdonságait illeti. (Lásd: 5. ábra.)



5. ábra: Forgácsolással és kovácsolással alakított munkadarab belső szerkezete

Összehasonlítva a forgácsolással és kovácsolással kialakított munkadarab belső szerkezetét, a kettő között szembetűnő a különbség. Míg a forgácsolásnál

az anyag belső szerkezetébe — a hengerlés során kialakult — szálak megszakadnak, és így nagyon kényes, veszélyes szelvények keletkezhetnek, addig a kovácsolásnál, ahol a belső szövet szálai felveszik a formának megfelelő irányt, az át nem vágott szövet lényegesen magasabb szilárdságú.

A préskovácsműben süllyesztékben (alakozóban) való meleg kovácsolás folyik. Igen sokféle terméket állítanak elő. Pl. különféle motorkerékpár alkatrészeket: kuplungkar, mágnesház, villafej, továbbá vízvezeték szerelvényekhez alkatrészeket stb. A kovácsolt termék súlya 10 dkg-tól 2—3 kg súlyig terjed. Meg kell említeni az üzembrész különleges gyártmányát is, mely a tűzoltótömlők összekapcsolására szolgáló tömlőcsatlakozó ún. „storckapocs”. Arról nevezetes, hogy világviszonylatban az első üzem, ahol ezt kovácsolással állítják elő. Az üzem sok egyéb gyártmánya mellett ez közvetve komoly exportot jelent.

Zusammenfassung. Der Beitrag macht den Leser mit der Arbeit der Székesfehérvári Leichtmetallwerke bekannt. In den genannten Metallwerken werden Aluminium und seine Legierungen spanlos geformt, u. zw. durch Giessen, Walzen, Pressen und Schmiedepressen. Zur Heizung der Schmelzöfen wird neuerlich Pakura verwendet.

ÉRTESÍTÉS. Értesítjük olvasóinkat, hogy a Magyar Kémikusok Egyesületének Oktatási Bizottsága az Országos Pedagógiai Intézettel és a Művelődésügyi Minisztériummal együttműködve 2 napos ankétot szervez a kémia-szakos tanárok számára.

Az ankéton néhány előadás ismertetné a kémia tudományának újabb fejlődési irányait és több előadás foglalkozna a kémia-oktatás időszerű problémáival.

Az ankét helye: Budapest (a Technika háza), ideje 1964. január eleje.

Az ankét részletes programját az őszi folyamán juttatjuk el a Kartársakhoz.

Kérjük olvasóinkat, hogy az ankétal kapcsolatos javaslataikat juttassák el a folyóirat szerkesztőségéhez.

ÚJSZERŰ SZEMLÉLTETÉSI MÓDSZEREK, ÚJÍTÁSOK

Az ioncserélő műgyanták alkalmazása a vízlágyítás tanításában

BALOGH ÁDÁM: Lóczy gimnázium,
Balatonfüred

A vízlágyítás legmodernebb módszerei közé tartozik az ioncserélő vízlágyítás, illetve ionmentes víz előállítása műgyanták segítségével. Ennek bemutatása a tanítási órán igen hasznos, ezenkívül szakköri foglalkozás témájául is szolgálhat.

Az ioncserélő vízlágyítás permutitos módszerének bemutatásáról Bánhegyi Györgynek a Természettudományok Tanítása c. lap 1958. évi 2. számában (30. oldal) megjelent cikke tájékoztat. E módszer nagy előnye az, hogy a szükséges permutitot házilag lehet előállítani, ha egy kissé nehézkesen is. Ma már abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy hazai gyártmányú ioncserélő műgyantákat lehet beszerezni, mert a balatonfűzfői MEDICOLOR Vegyitermékek Gyára igen jó minőségű kationcserélő (varion KS) és anioncserélő (Varion AD) műgyantát gyárt. Az említett üzem készségesen bocsátott rendelkezésünkre ezekből. Felhasználásukról az alábbiakban számolok be.

1. Vízlágyítás

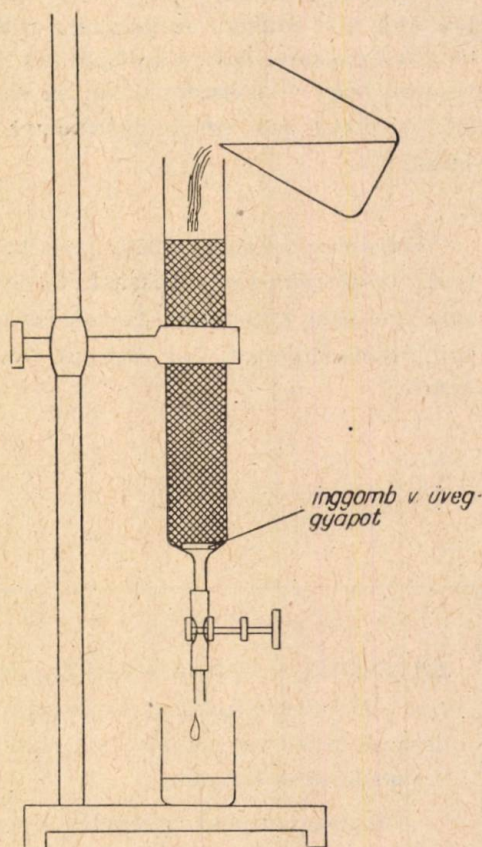
Szükséges anyagok és eszközök:

kb. 25 ml Varion KS kationcserélő gyanta, 100 ml telített konyhasóoldat, 1%-os szappanoldat (mindkettő deszt. vízzel készül!), deszt. víz, kemény víz (csapvíz) és reagens kálium-oxalát- vagy ammónium-oxalát-oldat.

1 db frakcionáló feltét, inggomb, gumicső, Hoffmann-szorító, vasállvány, dió, fogó, 2 db 100 ml-es és 1 db 200 ml-es főzőpohár, kémcsövek.

Előkészítés

Egy 15–20 cm hosszú, 2 cm átmérőjű frakcionáló feltét elkeskenyedő végére rövid gumicsövet húzunk és ellátjuk Hoffmann-szorítóval, majd egy rövid,



a feltét csövével megegyező átmérőjű üvegcsövet csatlakoztatunk hozzá. Alkalmazhatunk gumicsővel csatlakozó üvegcsapot is. Egy inggomb beillesztés után megtöltjük a feltétet — kb. $\frac{3}{4}$ részéig a vörösbarna színű Varions KS kationcserélő gyantával. Ezután állványba fogjuk, és a készülék alá egy 200 ml-es főzőpoharat állítunk. A gyanta Na-formává alakítása céljából 100 ml telített NaCl-oldatot öntünk fel

az oszlopra kis részletekben. A szorítót vagy a csapot úgy szabályozzuk, hogy az oldat egyenletesen, cseppenként hagyja el az oszlopot. Ezután deszt. vízzel néhányszor átöblítjük.

Végrehajtás

Egy kémcsőbe 5 ml lágyítandó vizet, egy másikba pedig 5 ml deszt. vizet öntünk, majd 1—1 ml szappanoldattal összerázzuk. A kemény vízben nem képződik hab, míg a deszt. vízben igen. Ezután a lágyítandó víz és a deszt. víz egy-egy kis részletéhez kémcsőben kálium-oxalát-oldatot adunk. A kemény vízben erős zavarodás észlelhető (Ca^{++}), a deszt. vízben semmi. Majd a lágyítandó vízből annyit öntünk az oszlopra, hogy kb. 5 ml-t egy kémcsőben felfoghassunk. A kémcsövet kis főzőpohárral cseréljük fel. A kémcső tartalmához 1 ml szappanoldatot adva és összerázza meggyőződünk arról, hogy a víz valóban meglágyult. Az időközben a főzőpohárban összegyűlt lágyított vízből is próbát veszünk és kálium-oxaláttal megvizsgáljuk. Zavarosodást nem észlelünk, tehát Ca^{++} ionok nincsenek jelen.

A balatonfüredi igen kemény vízvezetéki vízzel ezt a műveletet 25-ször ismételtük anélkül, hogy a szappanhab mennyisége változott volna. Az oszlop regenerálása telített NaCl oldattal történik mindaddig, amíg a lecsepegő oldat Ca^{++} reakciót már nem ad.

2. Ionmentes víz előállítása

Szakköri foglalkozáson végeztük a következőképpen: A fentiekben leírt módon két ioncserélő oszlopot készítettünk azzal a különbséggel, hogy a gyantaoszlop alá inggomb helyett üvegyapot-réteget helyeztünk. Az egyiket Varion KS kationcserélő, a másikat Varion AD anioncserélő gyan-tával töltöttük meg.

Kationcsere

Az oszlopot 2 n HCl-oldat 25 ml-ével H-formává alakítottuk. Deszt. vízzel savmentesre mostuk (kb. 50 ml). A lecsepegő oldat kémhatását kék lakmuspapírral ellenőriztük. A sav hatására a gyanta duzzadt, ezért célszerű a frakcionáló feltétet csak kb. $\frac{2}{3}$ részéig megtölteni. A lecsepegő oldat zöldessárga színű volt.

Az így előkészített oszlopon 25 ml csapvizet engedtünk át, ami az oszlopon való áthaladás után gyengén savas kémhatású lett, hiszen kationjai H^{+} -ionokra cserélődtek ki. Kivett próbában kálium-oxaláttal zavarosodást nem észleltünk.

Anioncsere

A sárga színű anioncserélő gyantát 2 n NaOH-oldat 25 ml-ével OH-formává alakítottuk, majd lúgmentesre mostuk (kb. 65 ml). Az előző kísérletnél nyert vizet átengedtük ezen az oszlopon is. A lecsepegő oldatot kb. 2 ml-es részletekben kémcsővekben fogtuk fel. Ezekkel a következő próbákat végeztük el:

kémhatás	— közömbös
K-oxalát	— zavarosodás nincs
Na_3PO_4	— zavarosodás nincs
AgNO_3	— gyenge opálosodás
bepárlás	— igen kevés száraz maradék.

Ellenőrzésképpen ugyanezeket a reakciókat elvégeztük csapvízzel is, a különbség szembetűnő volt.

Megállapítható volt tehát, hogy csaknem ionmentes vizet kaptunk. Az igen kis sótartalmat csupán a nagyon érzékeny kloridreakció és a bepárlás után visszamaradt kevés maradék jelezte.

A készülékek összeállítása és az ionok kimutatása sokféleképpen történhet, ezt a szertár eszköz- és vegyszerállománya szabja meg. Nagyobb mé-

retű oszlopok készítésével ilyen módon könnyen juthatunk a desztillált víz minőségét megközelítő, kis iontartalmú vízhez. Ez különösen azon isko-

lák számára lehet előnyös, amelyek nagyobb mennyiségű desztillált vizet előállítani vagy beszerezni nem tudnak.

Zusammenfassung. Der Verfasser berichtet über die neueren Möglichkeiten, die zur Zeit im Unterricht des Themas „Enthärten von Wasser“ zur Verfügung stehen. Zum Lehrerversuch können nämlich Kunsthharzaustauscher (Varion KS und Varion AD) verwendet werden, die als einheimische Produkte leicht anzuschaffen sind. Die Herstellung von ionfreiem Wasser eignet sich als Schülerversuch auch im Fachzirkel.

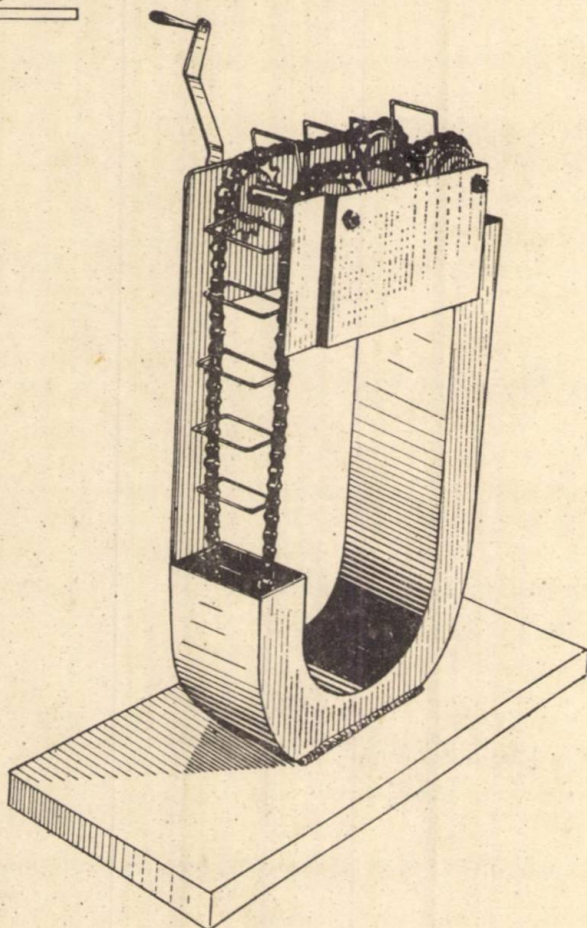
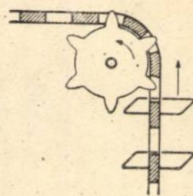
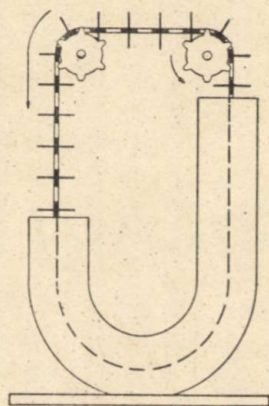
A J-diffúzor mozgó modellje (Zimányi Alajos)

A cukornak a répából való kioldását korábban a szakaszos működésű és nehéz testi munkát igénylő Robert-féle diffúzorokban végezték.

A magyar találmányú J-diffúzor *folyamatosan* működik, és az *ellenáram elve* alapján teljesebben oldja ki a cukrot, mint a régi berendezés. Az új tankönyvünkbe is bekerült berendezésnek, és a működése során érvényesülő *technológiai elveknek* a szemléltetése céljából készítjük el a modellt.

A modell leírása: A modell lényegében egy fél méter magas ovális alakú csőház. A csőház két U-alakú acéllemezről készült, első és hátsó lapját fent két kis méretű kerékpár-hátsótengely fogja össze. Ezek fogaskerekei viszik a két *kerékpárláncot*, illetőleg az ezekre forrasztott szelethordó kereteket. Ez utóbbiak drótszálból készülnek. (A modell részletes rajzát a borítólap 3. oldalán közöljük.)

Helyreigazítás: Lapunk 3. számának 93. oldalán a cikk írójának munkahelye helyesen: ELTE Kémiai Szak módszertani Kutatócsoport.



J-diffuzőr mozgó modellje
(L.: Zimányi Alajos újítását a 128. oldalon)

Ajánlott szakirodalom:

Fűzve: Kötve:

Tanári segédkönyv a gimnázium kémiatanításhoz I. 22,50 Ft

A kémia és a haladás I. 11,50 Ft

Dr. Rády—Győrbíró—Dr. Laszlovszky:

Minőségi kémiai elemzési gyakorlatok és a minőségi
elemzés félmikro-módszerei (egyetemi tankönyv) 18,— Ft

Horváth Lajos:

A világnézeti nevelés időszerű kérdései 9,50 Ft

Szántay Balázs:

Vegyipari készülékek szerkesztése 2. kiadás (egye-
temi tankönyv) 82,— Ft

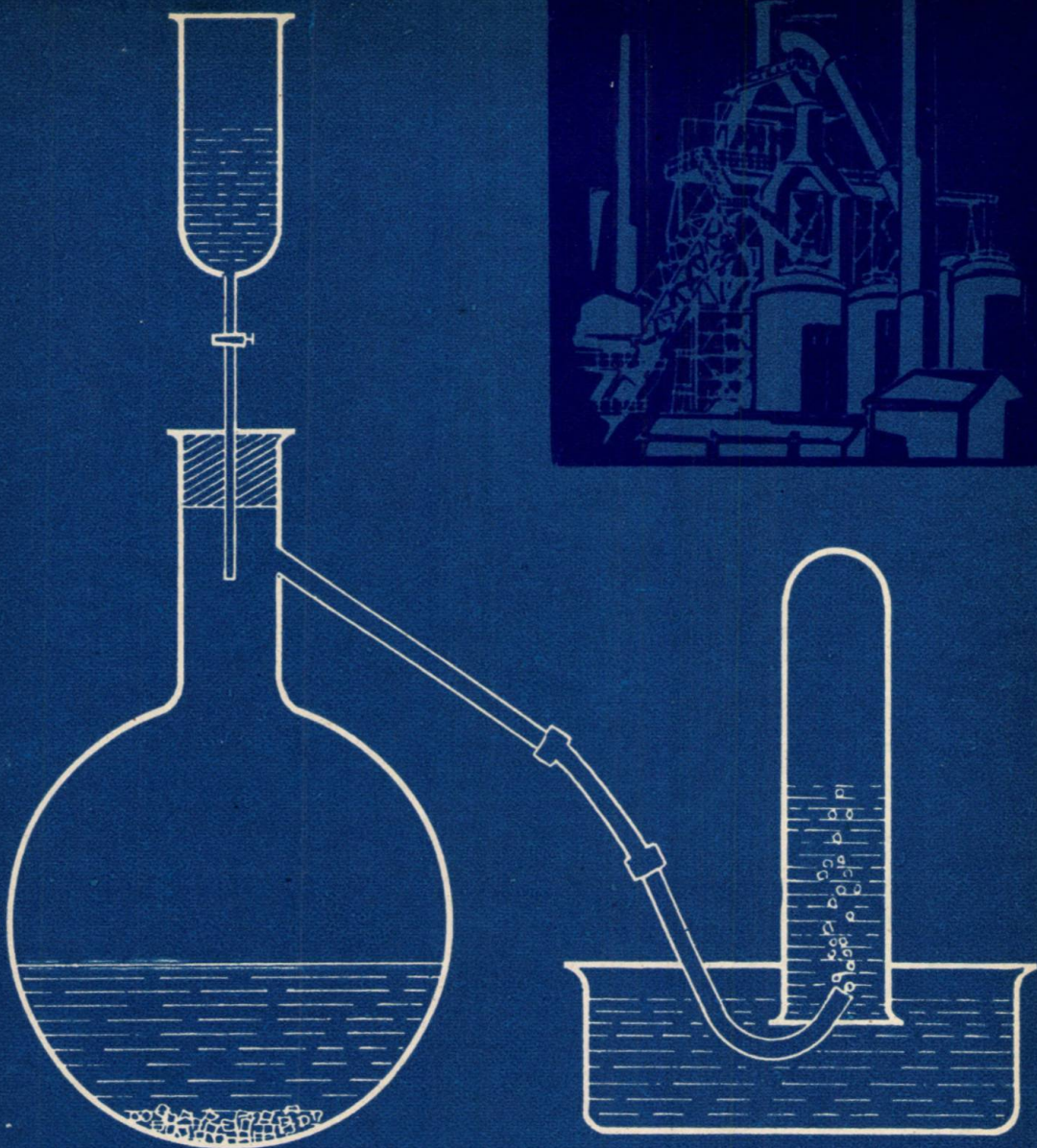
Tantárgytörténeti tanulmányok II.

Szerk.: *Garami Károly* 33,— Ft

Beszerezhetők a könyvesboltokban.

A pedagógusok megrendeléseit soron kívül intézi a

PEDAGÓGUS KÖNYVESBOLT, Budapest V., Múzeum krt. 3. Telefon: 187—332.



A KÉMIA

T A N Í T Á S A

A MŰVELŐDÉSÜGYI
MINISZTERIUM
MÓDSZERTANI
FOLYÓIRATA
II. ÉVFOLYAM
1963. 5. SZÁM

A KÉMIA TANÍTÁSA

A MŰVELŐDESÜGYI MINISZTERIUM
MÓDSZERTANI FOLYÓIRATA

FELELŐS SZERKESZTŐ

KISS GYÖRGY

Szerkeszti

A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Szerkesztőség: Budapest V., Szalay
utca 10—14., VI. emelet 11. — Telefon:
118-600, 125-390, 318-760, 108 mellék. —
Kiadja a Tankönyvkiadó, Budapest
V., Szalay utca 10—14. — A kiadásért
felelős: Vágvölgyi Tibor igazgató. —
Terjeszti a Magyar Posta. — Előfi-
zethető a Posta Központi Hírlap Iro-
dánál (Budapest V., József nádor tér
1.) és bármely postahivatalnál. Előfi-
zetési díj egy évre: 14,40 Ft — Csekk-
számlaszám: egyéni: 61.256, közületi
61.066 (vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára).

63-16430-689/2 - Réval-nyomda, Budapest

Megjelenik évente hatszor

Kérjük a Kartársakat, hogy
közlésre szánt cikkeiket gé-
pelve, két példányban küld-
jék meg a szerkesztőség
fenti címére. — A papírlap-
nak csak egyik oldalára,
kettes sortávolsággal írjunk.
Egy-egy oldalra 30 sort gé-
peljünk. A sor hossza 66
betűhely. A cikkek terje-
delme legfeljebb 4—5 gé-
pelt oldal lehet. A rajzo-
kat, táblázatokat külön la-
pon, megfelelő ábraszöveg-
gel (aláírással) ellátva küld-
jük be.

Szerkesztőség

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Csentes József, dr. Davidá Leoné, dr.
Garami Károly, Gatterer Ferencné,
Gere Rezső, Kelemen László, dr. Pais
István, Szalai Imre, Székely György,
Tokodi Klára, Túri István, Zimányi
Alajos.

TARTALOM

Dr. Körner Miklósné: Az atomsúly taní- tásának problémái	129
Dr. Mosonyi Mihály: A műanyagok kor- szerű tanítási módszere a közép- iskolákban	133
Dr. Horányi Péterné: A tanulók aktivizá- lásának újabb kísérletei	140
Dr. Zsombor László: Megjegyzések „Az új tanterv szellemében” c. cikkhez	141
Jámbor Ottó: Mit csináljunk a szakkör- ben?	142
Dr. Pais István—dr. Balázs Lóránt: Agrokémiai szakkörök szervezésé- ről	146
Hinora Sándorné: Korszerűbb, hatéko- nyabb oktatási módszereket	149
Tájékoztató az 1962/63. tanévi kémiai tanulmányi verseny eredményéről	153
Újszerű szemléltetési módszerek, újítá- sok: Elektronhéj modell (Balogh József, Debrecen)	155
Folyóiratszemle: Dr. Pais István— Rózsahegyi Márta	156
A mészoló kémiája. Filmismertetés: Bartsch Iván	159
Könyvismertetés: Dr. Balázs Lóránt	160

AZ ATOMSÚLY TANÍTÁSÁNAK PROBLÉMÁI

Dr. KÖRNER MIKLÓSNE vezető tanár, Budapest

A) A tanulók alkotó jellegű tudása

A tanterv-tervezet vitája során sok izgatott hangú, lelkes felszólalás mutatta, mennyire foglalkoztatja a közvéleményt, de természetesen elsősorban, a gyakorló pedagógust a tanulók túlterhelésének kérdése. Nemcsak az megdöbbenő, hogy a nagy terjedelmű ismeretanyag feldolgozása közben a nagyon hosszú napi munkaidő következtében tanulóinknak csak éppen gyermeknek lenni, játszani nincs idejük, de az is, hogy minden jó igyekezetünk ellenére tanulóink — bár nagy ismeretanyaggal rendelkeznek — nem tudnak és nem mernek önállóan gondolkodni, sőt sok esetben egyszerűbb feladatokat sem képesek önállóan megoldani. Ez a tehetetlenség pedig romboló hatású, bizonytalanná teszi a gyermeket, éppen attól fosztja meg, hogy megismerje a feladatmegoldás izgalmát, örömet. Ennek az örömnek ösztönző hatását Pólya György, „A gondolkodás iskolája” című könyv¹ szerzője világítja meg nagyon szépen könyvének előszavában.

„A nagy felfedezések nagy feladatokat oldanak meg, de nincs olyan feladat, melynek megoldásához ne volna szükség kis felfedezésre. Lehet, hogy a feladat, amelyen gondolkozol, egyszerű; de ha felkelti érdeklődésedet, mozgósítja találékonyságodat, és végül ha sikerül önállóan megoldanod, átéled a felfedezés izgalmát és diadalát. Ha még fogékony korban sikerül ilyen tapasztalatot szerezned, kedvet kaphatsz a szellemi munkára, és ez talán egész életre szóló nyomot hagy a gondolkodásodban és jellemedben.

Hogy mindebből mi válik valóra, az nagymértékben a matematikatanáron múlik.”

Azt hiszem, hogy a gondolkodás és a jellem alakítása nemcsak a matematika tanárának feladata. A többi tárgy tanárának is megfelelő részt kell ebből vállalnia.

1. Az oktatás mozzanatai

Vegyük sorra, milyen mozzanatok segítségével építjük az órán a tanulók tudását!

Bemutatjuk az új fogalmat, elemzéssel, beszélgetéssel megvilágítjuk annak minden részletét, alapos belső koncentrációval több oldalról rögzítjük a megismert és — sok esetben a koncentráció megteremtésével még jobban — megértett összefüggéseket. Ekkor következik a *gyakorlás*. A gyakorlás nem csupán arra szolgál, hogy a megismert anyagot tökéletesen rögzítse a tanulóban, hanem ez az oktatásnak azon mozzanata, melyben tanár és tanuló számára világossá válik, hogy egy-egy kérdés megértése milyen fokú. Itt nyílik alkalom a hiányok pótlására, az oktató-nevelő munka tökéletesítésére. Az iskolai oktatásban a gondos gyakorlás, az ismeretek *alkalmazása* tehát mintegy lezárja

¹ Pólya György: A gondolkodás iskolája. Bibliotheka. Budapest, 1957.

az új ismeret közlését: most már úgy látjuk, hogy a tanulók értik, biztosan tudják alkalmazni az újonnan szerzett ismereteket.

Mégis mit tapasztalunk a gyakorlatban? Eltelik egy bizonyos idő, majd *visszatérünk* a jól feldolgozottnak vélt témához más megvilágításban, más szempontból. Ha elég őszinték vagyunk magunkhoz, látnunk kell, hogy tanulóink közül — sajnos — elég nagy számban akadnak olyanok, akik az új összefüggésben nem ismerik a nem is olyan régen jól feldolgozottnak vélt ismeretanyagot; az új összefüggésben nem tudják alkalmazni azt.

Szolgáljon ennek a megfigyelésnek megvilágítására a következő: a gimnáziumban két éve kémiai lelkesen tanuló osztály tanulói nagyon szépen, színvonalasan, jó eredménnyel számolnak be szóbeli feladatban, valamint írásbeli munkában is arról, hogyan hat a koncentrált salétomsav a rézre, ezüstre. Az egyenletben kifejezett változás egyes mozzanatait (oxidáció, cserebomlás, közömbösítés) világosan látják. A dolgozat megírása után — mely a tanulók jó tudásáról nyugtatja meg már-már a tanárt — egy gyakorlati órán felmerül a kérdés, hogyan lehetne egy ezüsttükörrel bevont poharat tisztára mosni, az ezüsttükört eltávolítani? Csak rávezető kérdésekkel teremthető meg újra a kapcsolat az oldást egyenletben kifejező elmélet és a főzőpohár tisztaságára törekvő gyakorlat között!

Vagy ki előtt ne volna ismert a kép, hogy a matematikaórán megfelelően dolgozó diák esetleg riadtan torpan meg kémia- vagy fizikaórán egy-egy százalékszámítási vagy más következtetési feladat megoldása előtt, és csak akkor ismeri fel a kérdést, a megoldás módját, ha a tanár a megfelelő impulzust megadja?

A legtökéletesebb óravezetés, elmélyült tanítás mellett is találkozunk — sajnos — ilyen vagy ehhez hasonló jelenséggel. A pedagógus tanít, a tanuló a maga fogalmai szerint tanul, és tudása — sajnos — nem önálló, nem alkotó jellegű tudás.

2. Néhány gondolat a tanulás módjáról.

Nézzük meg, hogyan tanul az átlagos *diák*? Az aznap feladott leckét valamilyen módon rögzíti. Szorgalmas tanulással esetleg nagyon is rögzíti. Tudja például, hogy ezt vagy azt az anyagrészt a gimnázium első osztályában ezen vagy azon az órán megtanulta. Tudja, hogy az idézett anyagrész a tankönyvnek kb. hányadik oldalán, annak melyik részén van, és olyan mereven odaköti azt, hogy szinte képtelen azt más értelmi összefüggésben látni, mint ahogyan első ízben mechanikusan megtanulta. A tanulásnak, az ismeretszerzésnek a jól megértett ismeret *bevésése* csak egy foka; egy következő mozzanat: ennek az ismeretnek más-más összefüggésbe való *beillesztési* tudása. Minél több helyzetben, minél szokatlanabb összefüggésben ismeri fel a tanuló az illető téma kapcsolatait, annál inkább lesz képes új összefüggések felismerésére, új, szokatlan kérdések megválaszolására, sőt esetleg kérdések, problémák önálló felvetésére!

Mi a *tanár* feladata a fent vázolt helyes tanulási folyamatban? Ha a pedagógus legjobb tudása szerint feldolgozott egy-egy anyagrészt, kísérelje meg beállítani azt a tanuló feltételezhető tudásrendszerébe, világképébe. Keresse meg a szálakat, melyek az újonnan megszerzett ismeretet a régihez fűzik. Mutassa meg, hogy az az új anyagrész nem elszigetelten áll az ismeretek rendszerében, utaljon rá, milyen kapcsolatok fűzik azt az előző években tanultak-

hoz, az egyidejűleg más tantárgyakban megismert fogalmakhoz. A tapasztalat azt mutatja, hogy ha segítünk tanulóinknak összefüggésben látni, kapcsolatokat megteremteni, tudásuk világosabbá, határozottabbá válik, és könnyebben megtalálják az utat az önálló gondolkodáshoz.

A kémia tanulásának különböző fokán egyes kérdéseket különböző megvilágításban, mélységben tárgyalunk. Természetesen ügyelnünk kell arra, hogy a tanulók érezzék: a korábbi években is az igazságnak, de egyszersmind életkoruknak megfelelően ismertek és tanultak meg tényeket, összefüggéseket. Az új ismereteket a fent vázoltaknak megfelelően egy összefüggő rendszerbe állítjuk.

B) Az atomsúly fogalmának alakulása

Az alábbiakban meg szeretném vizsgálni, hogyan köthetők össze azok az ismeretek, amelyek az atomsúllyal kapcsolatban alakulnak ki tanulóinkban több éves kémiai tanulmányaik során.

1. A mérésről általában

Az atomsúly fogalmával a nyolcadik általános osztályban találkoznak először tanulóink. Az atomsúly lényegének megértéséhez célszerűnek látszik a mérésről néhány szót ejteni. Kell, hogy tanulóink világosan lássák a mérés lényegét.

A mérés mindenkor összehasonlítás. Az összehasonlításhoz egy, a természetben jól megközelíthető és változatlanul fellelhető egységet kell választani. A test súlyának meghatározása közben, a $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1 dm^3 víz súlyához hasonlítjuk azt. Mikor azt állítjuk, hogy testsúlyunk pl. 50 kg, azt a fizikai ítéletet mondjuk ki, hogy 1 dm^3 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ú víz súlyánál ötvenszer vagyunk nehezebbek. A súly kifejezéséhez mértékszámon kívül mértékegységet használunk. A mértékszám és -egység fordított arányban vannak egymással. Ahányszor nagyobb egységben fejezzük ki ugyanannak a testnek a súlyát, annyszor kisebb a mértékszám értéke.

Egynél kisebb törtszámokkal a számolás nehézkes, ezért a gyakorlati élet különböző területén más-más megfelelő mértékegységet választunk. Például a gyógyszerészek a gyógyszer elkészítéséhez szükséges alkotórészek súlyát nem tonna, mázsa, kilogramm vagy dkg mértékegységben fejezik ki, hanem ezeknél kisebb g, cg vagy mg egységet használnak, hogy — a mértékegység és mértékszám között fennálló fordított arány következtében — a kérdéses vegyszer súlyát kényelmesen, egynél nagyobb mértékszámmal fejezhessék ki.

Az atom méretei következtében az atomsúly nagyságát csak akkor fejezhetjük ki egynél nagyobb mértékszámmal, ha a mérés alapját képező mértékegységet igen kicsinek választjuk. Ez a kis alapegység a legkönnyebb elem, a hidrogén egy atomjának súlya. Amikor a különböző elemek atomsúlyát a kémiában szokásos módon egy-egy számmal fejezzük ki, akkor tulajdonképpen azt mondjuk meg, hogy az illető elem egy atomjának súlya hányszorosa az önkényesen választott hidrogénatomsúly-egységnek, vagyis az illető elem atomjának súlyát gramm súly helyett hidrogénatomsúly-egységben adjuk meg.

Az atomsúly fogalma tovább épül, mikor rámutatunk arra, hogy az atomsúly-egység ma a gyakorlatban nem a hidrogén, hanem az oxigén, illetve legújabban a szén atomsúlyának $\frac{1}{16}$ ill. $\frac{1}{12}$ része. Erre a korrekcióra szükség van, ha igényt tartunk arra, hogy az életkori sajátosságnak megfelelően ugyan, de korszerűen is tanítsunk.

2. A gramm-atomsúly

Az első gimnáziumi osztályban² megismerkednek tanulóink a gramm-atomsúly fogalmával: „Valamely elem annyi grammját, amennyi az atomsúlya, az illető elem gramm-atomsúlynyi mennyiségének nevezzük.” Világosan ki kell mondanunk, hogy a gramm-atomsúly fogalmát a vegyészek *definíálták*. Ha a fenti meghatározást különböző példákkal feldolgoztuk, felmerülhet a kérdés, hogy a különböző elemek gramm-atomsúlynyi mennyisége hány darab atom súlyából tevődik össze. A tankönyvben mintegy definíciószerűen szerepel az állítás: „Bármely elem gramm-atomsúlynyi mennyiségében egyenlő számú, vagyis $6 \cdot 10^{23}$ db atom van.” Látnunk kell és meg is kell láttatnunk azt, hogy ez az összefüggés már nem definíció, hanem az atomsúly fogalmának és néhány könnyen végiggondolható számtani összefüggésnek következménye. Világos ugyanis, hogy:

a) kettő db különböző anyagi minőségű elem atomja súlyának viszonya a már fent meghatározott atomsúlyok viszonyával egyenlő. (Pl. vas és kén esetében ez a hányados $56/32$.)

b) Tetszőleges, de egyenlő n számú vas- és kén-atom súlyának viszonya: $n \cdot 56/n \cdot 32 = 56/32$ is *ugyanaz*.

c) Igaz a b) pont alatt kifejezett állítás fordítottja is: különböző elemek azon mennyiségében, melyeknek súlyviszonya az atomok súlyának viszonyával egyenlő, egyenlő számú atom van.

d) A különböző elemek gramm-atomsúlynyi mennyiségének viszonya — a gramm-atomsúly meghatározása alapján — az atomsúlyok viszonyával egyenlő, tehát *a különböző elemek gramm-atomsúlynyi mennyiségében, valamint ezek ugyanolyan többszörösében és törtrészában egyenlő számú atom van* (c) pont alapján).

e) Mérések alapján, melyeket a fizika és kémia különböző területein³ — radioaktivitás, elektrokémia, spektroszkópia stb. — végeztek, az elemek gramm-atomsúlynyi mennyiségében levő atomok száma: $6 \cdot 10^{23}$.

Mint ahogy már említettük, a fenti a, b, c, d, e pontokban kifejezett okoskodás a gramm-atomsúly fogalmának logikus következménye, azonban úgy tapasztalható, hogy önmagunkban való tudatosítása a tanítás gyakorlatára termékenyítőleg hat: megvilágít, formába önt olyan összefüggéseket, amelyek legtöbb tanítványunk számára csak titokzatos kapcsolatot jelentenek a nagy számok, a kis méretek, valamint az idegenszerű szokatlan fogalmak között, mint amilyen pl. az elem gramm-atomsúlynyi mennyisége (A) és a $6 \cdot 10^{23}$ Avogadro-féle szám (N).

Ha több konkrét példában feldolgozták tanulóink az elem gramm-atomsúlynyi mennyisége és az Avogadro-szám között fennálló kapcsolatot, mintegy önként adódik egy db atom súlyának a szokásos gramm-súlyegységben való meghatározása. Ha ugyanis valamilyen elem $6 \cdot 10^{23}$ db atomjának súlya az illető elem gramm-atomsúlyával egyenlő, akkor az illető elem egyetlen atomjának súlya A/N grammal egyenlő. — Ha e három fogalmat (az atomsúly, a gramm-atomsúly és az elem egyetlen atomjának grammokban kifejezett súlya) példákban feldolgoztuk, táblázatban összefoglalhatjuk egy-egy elemre vonatkozólag a három érték közötti összefüggést.

² Zimányi—Székely—Küronya: Kémia az általános gimnáziumok I. osztálya számára. Tankönyvkiadó, Bp. 1962.

³ Lengyel—Proszt—Szarvas: Általános és szervetlen kémia. Egyetemi tankönyv. Tankönyvkiadó, Bp., 1954.

Erre az összefüggésre a gimnázium második osztályában⁴ az atom tömegének, valamint átmérőjének kiszámítása során még egyszer újra visszatérünk.

A fenti anyagnak az imént vázolt összefüggésben való tárgyalása talán szokatlan, átdolgozása azonban tapasztalatom szerint a tanítás gyakorlatában nagy segítség. Lehetővé teszi azt, hogy a tanulók ne adatok összefüggéstelen halmazában, formálisan szerezzenek ismereteket, hanem kapcsolatokat teremtve rendszerezék tudásukat, melyeket tanulmányaik különböző fokán sajátítottak el.

⁴ *Küronya—Kelemen—Garami*: Kémia az általános gimnáziumok II. osztálya számára. Tankönyvkiadó, Bp. 1961.

A MŰANYAGOK KORSZERŰ TANÍTÁSI MÓDSZERE A KÖZÉPISKOLÁKBAN*

Vitaindító tanulmány

Dr. MOSONYI MIHÁLY főelőadó, Budapest

I. A műanyagok tartalmi anyagának differenciálódása és ennek kihatása a tanítás módszerére

A műanyagok mind a gimnáziumok kémia tantervében, mind a technikumok és szakközépiskolák anyag- és gyártásismeret vagy áruismeret tantervében jelentős *terjedelmű és színvonalú* művelődési anyagot alkotnak.

A műanyagok ma világszerte a kémiai nagyipar fejlődésének *centrumába* kerültek.

<i>Műanyagok</i> 3,7 millió m ³
--

Al	Cu	Zn	Pb
1,4 millió m ³	0,4 millió m ³	0,3 millió m ³	0,2 mill. m ³

A műanyagok térhódítása
(1960. évi adatok)

Ez a különleges helyzetük természetszerűen *kihat* középiskolai tanításukra is, hiszen iskolareformunk lényege abban van, hogy az iskola kerüljön közelebb az *élethez*, a mindennapi termelők munkához. A műanyagokat tehát az iskolareform szellemében új, *korszerű módszerrel* kell tanítanunk. Az új tanítási módszernek az a lényege, hogy alkalmazásával tanítványaink olyan ismereteket kaphassanak, amelyek nemcsak *iskolai intellektuális képzésüket* szolgálják, hanem ezzel egyetemben a *gyakorlatban*, a termelők munkában szükséges és felhasználható ismereteket is elnyerhessék. Az új tanítási módszernek

* A cikk nem a jelenlegi gimnáziumi tankönyv műanyag ismeretköréhez, hanem általában a műanyagok középiskolai szintű tananyagához kapcsolódik vitaindító igényei.

tehát egyformán kell szolgálnia az iskolai művelődés és az életre való nevelés célkitűzését, követelményét.

A műanyagok középiskolai művelődési anyaga eléggé nehéz *kémiai és technológiai* — azaz *műszaki* — tudományos ismeretek rendszerét jelenti. Tekintettel arra, hogy a technológiai vonatkozások tanítása terén — a technológia tanítás módszertanának hiányában — nemegyszer még járatlan utakra is rá kell lépünk, nyilvánvaló, hogy a műanyagok korszerű középiskolai tanítási módszere a művelődési anyag tartalma szemszögéből éppen *nem könnyű* pedagógiai munka. A korszerű tanítási módszernek azonban nemcsak a *tartalmi anyag* szaktanítási követelményeinek kell megfelelnie, hanem igazodnia kell a tanulók *életkori sajátosságaihoz*, valamint az oktató-nevelő munka *célkitűzéseinek* követelményeihez is. Ez utóbbi relációk arra figyelmeztetnek, hogy a műanyagok korszerű tanítási módszerét csak akkor sikerül kialakítanunk, ha nemcsak a tartalmi anyagot uraljuk, hanem egyúttal a korszerű *pszichológia és logika* tudományok területén is járatosak vagyunk. A pszichológiai és logikai ismeretek birtoklása azért fontos, mert a műanyagok tartalmi anyagában — mint már jeleztük — nemcsak természettudományi, hanem műszaki tudományos ismereteket is fel kell dolgoznunk, ami a műanyagok tanítási módszerében *természetszerű differenciálódást* idéz elő.

A műanyagoknak — mint ismeretrendszernek, más, pl. a fémek és technológiájuk ismeretrendszerével szemben — *sajátos és egységes* tanítási módszerük van. A sajátosság az *elkülönülést*, az egységesség pedig a körön belüli módszerek természetes *összefüggését*, egységbe tartozását jelenti.

A középiskolai tantervek műanyag művelődési anyaga tartalmi szempontból a következő egymástól jól *elkülönülő* egységekre bontható:

1. A műanyagok fogalma, szintézisük, szerkezetük és rendszerezésük.
2. A természetes alapanyagú műanyagok nyersanyagai, előállításuk, megmunkálásuk, késztermékeik áruvizsgálata és felhasználása.
3. A mesterséges alapanyagú műanyagok nyersanyagai, előállításuk, megmunkálásuk, késztermékeik, áruvizsgálata és felhasználása.

Természetes, hogy a tartalmilag differenciált ismeretegységek tanítási módszerei is *elkülönülnek* egymástól, hiszen a tartalmi anyag a tanítási módszer egyik meghatározója. A három egység tanítási módszere viszont a műanyagok tanítási módszerének *egységes egészét* adja, mert a részek egymástól — mint már említettük — *elkülönülnek* ugyan, de ugyanakkor más ismeretkörökkel szemben zárt egységet, önálló egészet is alkotnak. A továbbiak folyamán megkíséreljük az egyes tartalmi egységek tanítási módszerét kifejezni, majd pedig egymástól való eltérésüket, viszonylagos önállóságukat igazolni és végül egységes egészévé való összetartozásukat is bizonyítani.

II. A műanyagok tartalmilag differenciált egységeinek tanítási módszere

1. A műanyagok fogalma, szintézisük, szerkezetük és rendszerezésük tanítási módszere

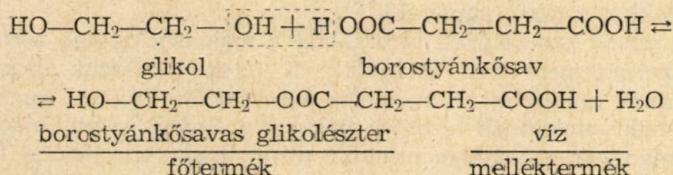
E részegység tanítását — úgy véljük — azzal célszerű megkezdni, hogy megvizsgáljuk a tanulók eddig szerzett *empirikus természetű* műanyagokra vonatkozó ismereteit. Ennek az eljárásnak a tanítás szempontjából több hasznosítható előnye is van. Elsősorban felkeltjük a tanulóknál a tárgy iránti *érdeklődést*, fejlesztjük *emlékezetüket*, sőt tapasztalati ismereteiket még praktikus, gyakorlati *rendszerbe* is sorolhatjuk velük, s végül kialakítjuk bennük azokat az ismereteket, amelyekhez most már az új, a *tudományosan megalapozott ismeret*

reteket *kapcsolhatjuk*. Arra gondosan ügyeljünk, hogy a tanulók előző ismereteinek megállapításával *időt* ne veszítsünk, nehogy az óra *időbeosztásában* zavar jelentkezzen.

A továbbiak folyamán a tanulók összegezett empirikus ismereteit magunk is *kiegészítjük* az általunk bemutatott szertári szemléltető anyagok segítségével. Ezután rátérünk a műanyagok hármas fogalmának definiálására. A hármas jellegét hangsúlyozzuk, ugyanis a tapasztalat szerint a tanulók a hármas kiemelést *érdeklődéssel* figyelik s ebben a fogalmazásban sokkal jobban is *rögzítik* emlékezetükben, mintha csak jelzés nélkül fejtjük ki a fogalmat. A fogalom megértése után a tanulók bevonásával rátérünk a műanyagok gyakorlati értékelésére, nevezetesen arra, hogy a mindennapi életben, a gyakorlatban a műanyagok jelentőségét hol *eltűlozzák*, hol pedig *lekicsinylik*. Gyakorlati példák nyomán kialakítjuk tanulóinkban a műanyagok valóságnak megfelelő *szemléletét*, értékelését, hogy a továbbiak folyamán *reálisan* nézzék a napról napra szaporodó műanyag termékeket. A helyes értékelés megtanítása után rámutatunk arra, hogy a műanyagok *különleges szerkezetű, óriásmolekulájú* anyagok, amelyek a természetben elő sem fordulnak, hanem az emberi tudás teremti meg őket. Ezek a tények fokozzák a tanulók *érdeklődését, figyelmük koncentrá-lódik* a tárgyra, és ebben a kedvező lélektani állapotban megkezdhetjük a műanyagok *szintézisére* vonatkozó ismeretek kifejtését.

A műanyagok szintézisének tanításakor — a tapasztalat szerint — *célsze-rűbbnek* látszik először a *kondenzáció* megismertetése. A kondenzáció folyamata-nak kifejtésekor ugyanis a funkciós csoportok, a molekulakapcsolódások, a molekula növekedése, az anyagmozgás, az anyag mennyiségi és minőségi válto-zása, a fő- és melléktermék stb. a tanulók számára sokkal érdekesebb, és ugyan-akkor a műanyagok relációjában a *karakterisztikus* ismeretek tehát értékeseb-bek, mint azok az ismeretek, amelyek a polimerizáció kifejtésével járnak. Az igaz, hogy a polimerizáció folyamata sokkal egyszerűbb ismeretkör, s a *fokoza-tosság* követelménye alapján elsőbbség illetné meg a kondenzációval szemben, de az is igaz, hogy a tanulók felfokozott figyelme csalogna a polimerizációs folyamat adta új ismeretek miatt, amelyek egyrészt nem is olyan szemléletesek, másrészt nem is olyan karakterisztikusak, mint a kondenzáció folyamán feltá-ruló új ismeretek. A kondenzáció elsődleges tanítása mellett szól még az a di-daktikai előny is, hogy a funkciós csoportok ismeretében a polimerizációs úton való makromolekula képződést *egyszerű utalással* tudjuk megmagyarázni, ti. azzal, hogy a telítetlen kötések lényegében a funkciós csoportok szerepét játsszák.

A kondenzáció folyamatának kifejtésekor az észterképződés *már ismert* folyamatából indulunk ki, pl. a borostyánkősavas glikolészter előállításából. Az észterképződés folyamatát tükröző kémiai egyenletet felírjuk, és felhívjuk a tanulók figyelmét arra, hogy kétértékű telített alkoholt hoztunk össze kétértékű telített karbonsavval:



A fenti észterképződés folyamatában hasznosnak látszanak a következők: Először is írjuk a képletek alá a vegyületek *nevét*, másodsor piros színessel

húzzuk alá a *funkciós csoportokat* jelző hidroxil és karboxil atomcsoportokat, más színű színes krétával *kapcsoljuk össze* a vízmolekulává egyesülő hidrogén atomot és hidroxil atomcsoportot, és megint más színes krétával jelezzük a borostyánkősavas glikolészterben a *kapcsolódás* tényét. Ezeket az apró munkálatokat ne sajnáljuk elvégezni, ugyanis ezekkel a tanításra kerülő ismereteket szemléletessé tudjuk tenni, amire szükségünk is van a kevésbé gyors felfogású, kevésbé jó emlékezőtehetségű és a kevésbé éles judíciumú tanítványaink érdekében. A tanítás folyamán ugyanis az *ismereteket* egyformán kell biztosítanunk valamennyi tanuló számára, és a *logikus gondolkodásra* is valamennyi tanulókat egyformán meg kell tanítanunk.

A fentebb ismertetett színeskréta jelöléssel a tanulók azonnal észreveszik, hogy a kémiai folyamatban *négy dolgot*, nevezetesen a hidroxil és karboxil gyököket a folyamat előtt, továbbá egy hidroxil- és egy karboxilgyök kapcsolódását a folyamat alatt, a képződött új nagyobb molekulát — és benne az atomcsoportok kapcsolódását — és végül a folyamat után fennmaradó hidroxil és karboxil gyököket kell megfigyelniök. Az említett jelöléssel a tanítandó ismereteket *részeire bontjuk*, majd ezeket a megértés után *egésszé fűzzük össze*, s így *fokozatosan* alakítjuk ki bennük *gondolkodással* az új ismereteket.

Erre az eljárásra szükségünk is van, ugyanis a tanítás folyamán már nem az *érzéki tapasztalatok*, hanem a gondolkodás, az *absztrahálás* világában járunk, és e területen összehasonlíthatatlanul nehezebb precíz ismereteket adni és szerezni is, mint a *konkrétumok* világában.

A továbbiak folyamán rámutatunk arra, hogy az egyesülés folyamán egy *új, nagyobb molekula*, nevezetesen a borostyánkősavasglikolészter és mellette egy *új kisebb molekula*, éspedig víz képződött. Ezután *általánosítunk*, s kimondjuk, hogy az egyesülés folyamán képződött új, nagyobb molekulát *főterméknek*, az új, kisebb molekulát pedig *mellékterméknek* nevezzük. A fő- és melléktermék fogalmának birtokában meghatározzuk a *kondenzáció* fogalmát. Ennek *definícióját* röviden és világosan fogalmazzuk meg.

A kondenzáció fogalmának megismerése után vizsgálunk kell a folyamat képződésének okát. Az *összefüggések* tisztázása után jutunk el a *funkciós csoportokhoz*, amelyek fogalmát nyomban meg is határozzuk. A továbbiakban most már a *funkciós csoportok számával* és további kapcsolódásukkal, *mozgásukkal* kell foglalkoznunk. A *funkciós csoportok számával* kapcsolatosan jutunk el a bi-tri-tetra és általában a *polifunkciós* vegyületek, majd innen a *monomerek* fogalmához. A monomerek fogalmának ismeretében kifejtjük, hogy a kondenzáció *n-szer megismételhető*, aminek folyamán a főtermék molekulája állandóan növekszik, és a mennyiségi növekedés révén jön létre az *óriás- vagy* más néven *makromolekula*, amely a műanyagok különleges szerkezetének és tulajdonságainak meghatározója. A kondenzáció *n-szeres megismétlődéséből* vezetjük le a *polikondenzáció* fogalmát. A makromolekulák *helyes elképzelése* érdekében rá kell mutatnunk arra, hogy azok molekulásúlya 100 000-en felül is lehet, ugyanakkor a *vízé* csupán 18.

A kondenzáció ismeretének birtokában a makromolekulák *térbeli elrendeződésének* ismertetésére kell áttérnünk. E téren tisztázunk, hogy *mikor és miért* képződnek *fonalszerű* makromolekulák, továbbá: *mikor, miért és hogyan* képződik a makromolekulák *térhálós szerkezete*. Ennek az utóbbinak a kifejtésénél hangsúlyozzuk a *hidak* mennviségi növekedésének minőségi következményeit. Mind a *fonal-*, mind a *térhálós* makromolekula szerkezetét *rajzoljuk fel* a táblára az elképzelés megkönnyítése érdekében. A továbbiak folyamán a kondenzációs műanyagok makromolekula szerkezetéből folyó *tulajdonságokat*,

nevezetesen a hővel és az oldószerekkel szemben való viselkedésüket kell kifejtenünk, és pedig *kísérleti* bemutatással; sőt, amennyiben lehetséges, a *tanulókkal* is végeztessük el ezeket a kísérleteket. Erre feltétlenül szükség van, ugyanis a tanulók ez ideig a műanyagokra vonatkozó ismereteiket *absztrakció* útján szerezték meg, ezért a *per induktionem*, azaz a tények tapasztalata alapján való ismeretszerzés számukra könnyebbséget jelent, hiszen az elvont ismeretek területéről a valóság területére léphetnek. Itt összehasonlíthatatlanul könnyebben mozognak, mint az absztrakt ismeretek területén.

A makromolekulák kondenzáció útján való előállításának kifejtésével tanítványaink olyan új *szakismereteket* szereztek, amelyek *nevelési* szempontból is igen értékesek. Ezek az ismeretek természetesen *gondolkodóképességüket* is fejlesztik, csiszolják. A makromolekulák előállításával kapcsolatosan a tanulók előtt nyilvánvalóvá vált, hogy a műanyagok kizárólag az *ember által irányított* céltudatos anyagmozgás eredményei, hiszen a természetben nem is fordulnak elő. Tudatossá vált bennük, hogy az új vegyületeket létrehozó anyagmozgás céltudatos irányítása azért vált lehetségessé, mert az ember *megismerte* az anyagban rejlő törvényeket, amelyeket gyakorlatilag *hasznosít* is. E tény *kézfogható bizonyítéka* az egész műanyagkémia. Tanítványaink azonban nemcsak tudományosan megalapozott szakismereteket szereztek a tanítás folyamán. Hanem — mint már jeleztük — az azokkal kapcsolatos *logikai műveletek* — nevezetesen a fogalomalkotás, az összefüggések felismerése, ítéletek alkotása, következtetések helyes végrehajtása, osztályba sorolása — is tudatosodtak bennük. Precíz *tárgyi tudás* és *logikus gondolkodás* birtokában a makromolekula előállításával kapcsolatosan kitűnő alkalom nyílik arra, hogy tanítványainkat a *dialektikus materialista világszemléletre, a tudományok tiszteletére és megbecsülésére, továbbá a tudományoknak az osztársadalom érdekében történő gyakorlati alkalmazásának szellemére* neveljük. Az oktatás-nevelés *egységes* folyamat, az oktatás nevelés nélkül csak egyoldalú, befejezetlen embert képez, aki a tárgyi és logikai ismeretek révén a tudományosan megalapozott világnézethez csupán a *premisszáit* kapta meg, de a műveltség szintézisét, teljességét már nem, hiszen a premisszákból szükségképpen folyó *konklúzió, a természettudományos világnézetre való nevelés* elmaradt, *elsikkadt*. A természettudományok tanítása terén a dialektikus materialista világnézetre való nevelés egyszerűen, simán, *zökkenőmentesen érvényesülhet*, ha a tanulók precíz tárgyi ismeretekkel és logikus gondolkodással rendelkeznek. Ezek hiányában azonban szánalmas rábeszéléssé, szajkózássá degradálódik, amiben nincsen köszönet, s emiatt nemegyszer éppen az *ellenkezője* következik be, mint aminek lennie kellene. Ezzel a sarkalatos pedagógiai követelménnyel számoljon minden kémiát tanító kartárs.

Nevelési feladataink megvalósítása után *részismétlést* kell tartanunk, hogy *ellenőrzést* végezzünk a tanított ismeretek elsajátítási helyzetéről, amely egyben a magunk tanítási munkájának kontrollja is. Az összefoglalás *lélektanához* tartozik, hogy az sohase történjék parancsszóra, hanem mint lehetőségnyújtás szerepeljen az *önként vállalt* munkára, amely egyben az *aktivitás* egyik formája is. A tapasztalat szerint a jobb képességű tanulók nyomban jelentkeznak erre a munkára, de zömében mégsem övelük foglaltatjuk össze, hanem a közepesekkel vagy éppen a gyengékkel. Utóbbiakat bátorítsuk, segítsünk nekik, érezzék a tanár jóakarátát, s törekedjünk felszámolni *kisebbségi érzésüket*. A részösszefoglalással a tapasztalat szerint kis tanári segítséggel megbírkóznak, és szemmel látható örömmel kapcsolódnak bele az osztályközösség munkájába. Előfordulhat, hogy a tanulók valamit *nem értettek meg* a tanári magyarázatból. Ilyenkor

ne legyünk türelmetlenek tanítványainkkal, hanem újból magyarázzuk meg a nem világos részeket; egyrészt azért, mert a *továbbhaladásnak* ez az előfeltétele, másrészt könnyen előfordulhat, hogy saját munkánkba csúszott bele valami hiba, amit azonnal korrigálnunk kell. Az esetleges helyesbítéstől sohasem féljünk, az semmiképpen sem rontja a *tanári tekintélyt*. Annál inkább az elhallgatás vagy mellébeszélés vagy éppen az eléggé el nem ítélt ledorongolás. Ez utóbbiaknak nemhogy a szocialista, de még a burzsoá pedagógiában sincsen létjogosultságuk.

A részismétlés folyamán természetesen *többeket* mozgatunk meg, ami a tanulók *aktivizálásának* természetes követelménye. A részösszefoglalások folyamán ne csak a tárgyi és logikai ismeretek helyességére ügyeljünk, hanem a tanulók *stílusára* is. A tanítás folyamán ugyanis ki kell alakítanunk a növendékek *előadókészségét, bátor fellépését, határozottságát* is, amelyek minden tanórán megvalósítandó *nevelési követelmények*.

A részösszefoglalás után vagy helyreigazítással, vagy ismételt magyarázattal vagy ezek nélkül továbbhaladunk oly módon, hogy az anyag kifejtésébe lehetőleg minél több tanulót vonjunk be.

A következő lépés a makromolekula előállítás másik módszerének, a *polimerizációnak* a kifejtése. A polimerizáció tanításakor is a már *korábban szerzett* ismeretekből kell kiindulnunk, és pedig pl. az etilénből és annak addíciójából, továbbá polimerizációjából. Ezeknek csupán kiegészítése az, hogy az etilén molekulának addíciója *n-szer* hajtható végre, és ezen az úton *makromolekulához* juthatunk, nevezetesen a *polietilénhez*.

A polietilén képződésének folyamatát a táblára írjuk és hangsúlyozzuk, hogy a makromolekula képződésében a *funkciós csoportok* szerepét a *telítetlen kötések* játsszák. Ezután meghatározzuk a polimerizáció fogalmát a makromolekula képződés *relációjában*. A polimerizációval kapcsolatosan a továbbiakban kifejtjük a *polimerizációs fok* fogalmát s ennek gyakorlati szerepét.

Ezután a polimerizáció útján képződött makromolekulák *térbeli elhelyezkedési* formáit ismertetjük, majd kísérletileg igazoljuk az *oldószerekkel* szemben tanúsított viselkedésüket, és megmagyarázzuk a duzzadás és az oldódás okát. A polimerizációs műanyagok „*termoplaszt*” tulajdonságát kísérlettel fejtjük ki. Az említett kísérleteket — ha lehetséges — a tanulókkal is elvégeztetjük.

A polimerizációval kapcsolatos ismeretek feldolgozása után rátérünk a műanyagok rendszerezésének tárgyalására. Itt úgy járunk el, hogy mind a természetes alapanyagú, mind a mesterséges alapanyagú két főkategória alcsoportjaiba tartozó műanyag termékek előre elrendezett szemléltető anyagát bemutatjuk, s ha az idő megengedi, akkor ezeket a tanulók kezébe is adjuk. A műanyagok rendszerezését azért kell egybekötni a szemléltetéssel, mert egyrészt konkrétumok alapján taníthatunk, másrészt pedig azért, mert az óra vége felé járunk, s tanítványaink a zömben absztrakt ismeretanyag feldolgozása folyamán természetszerűen *elfáradtak*. Ebben az állapotban félő, hogy a rendszerezéssel kapcsolatos új ismereteket az osztály gyengébb része szemléltetés nélkül már nem tudja eddigi ismereteihez csatolni. Így pedig a műanyagok alapismereteinek *tartalmi logikai és nevelési egységét* nem sikerült a *didaktika* követelményeinek megfelelően tanítani, ti. az egységet az esetleges lemaradás miatt *meg kell törnünk*. Ez a helyzet pedig nem kedvező tanulóink számára, ugyanis az összetartozó ismereteket nem természetes egységekben kapták meg, de nem kedvező a tanár számára sem, mert nem kerek *módszertani egységet* tudott feldolgozni az órán. Ez a körülmény természetszerűen megzavarja a *következő óra* munkáját is, mert az előző órán lemaradt töredékanyag feldolgozásával kell azt megkez-

deni. A szemléltető anyag megismertetése után a rendszerbe foglalást felírjuk a táblára, majd elkezdjük a *második részösszefoglalást*, amelyet — mint már említettük — az osztály gyengébb tagjaival végeztetünk el. A részösszefoglalás folyamán menetközben ellenőrizzük a *munkafüzetek* vezetését, s az esetleges hibákra felhívjuk a tanulók figyelmét. A második részösszefoglalás elvégzése után az esetleges korrekciókat végrehajtjuk, s rátérünk a teljes összefoglalásra, az anyag *begyakorlására*.

Az óravégi összefoglalás ebben az anyagban már nehéz munka, ezért azt a *jobb tanulókkal* végeztetjük el. Az óravégi összefoglalás folyamán *elsősorban* azt kell figyelni, hogy a tanulók *megértették-e* az anyagot, azaz a feldolgozott ismeretanyag *fogalmi* világosak-e számukra, helyesen ismerik-e fel az *összefüggéseket*, *következtetésük és osztályozásuk* kifogástalan-e. Külön figyelemmel kísérjük a feldolgozott tartalmi anyaggal végzett *nevelési munkánk* eredményét. A begyakorlás folyamán természetesen ügyelnünk kell a tanulók kifejező- és előadási készségének *fejlődésére*, valamint kifogástalan, fegyelmi magatartásukra is.

A feldolgozott ismeretanyag korszerű tanítási módszeréhez szervesen hozzátartozik az órán szerzett tapasztalataink feljegyzése, amelyeket legcélszerűbb *órávázlatunkban* is rögzíteni

Összegezés

A műanyagok első ismeretköre feldolgozásának *módszertani elemzése* az alábbiakat mutatja.

A tartalmi anyag tanítása folyamán a műanyagok *fundamentális* kémiai ismereteit kell feldolgozni, nevezetesen az alapfogalmakat, az alapösszefüggéseket és az átfogó rendszerezési ismereteket. A feldolgozandó művelődési anyag tipikusan *elméleti* jellegű, az ismeretek kialakításának súlya az *absztrahálás* területére esik. *Nevelési* szempontból az anyag kitűnő lehetőségeket biztosít. A *tanulók* szempontjából az első ismeretkör a műanyagok művelődési ismeretrendszerének a legnehezebb, de a legszínvonalasabb köre, amely a tanulók gondolkodókészségét erősen igénybeveszi, és hatékonyan fejleszti is. A szóban forgó ismeretkör a *tanítási módszer* szempontjából a legigényesebb, a legnehezebb és a legfárasztóbb, viszont a legszínvonalasabbak egyike, ezért az anyagot tanító tanártól *többoldalú színvonalas felkészültséget* követel.

Zusammenfassung: Der Verfasser beschäftigt sich mit der modernen Methode der Kunststoffen für die Oberschulunterricht. Derzeitige Artikel ist der erste Teil seines Studiums. In diesem Teil spricht er über die Fachmethodik der chemischen Struktur und Aufbau der Kunststoffen.

A TANULÓK AKTIVIZÁLÁSÁNAK ÚJABB KÍSÉRLETEI A KÉMIAOKTATÁSBAN

Dr. HORÁNYI PÉTERNÉ, Budapest

Az 1962—63-as tanévben új módszer bevezetését kezdtem meg. Céлом az volt, hogy óráimat színesebbé, érdekesebbé tegyem, a vegyi pályára készülő, elhelyezkedni vagy továbbtanulni szándékozó fiatalok szakmai alapismereteit jelentősen kiszélesítsem, és hozzásegítsem őket ahhoz, hogy kémiai műveltségüket mind magasabb színvonalra emelhessék. Nem utolsósorban arra is törekedtem, hogy az osztályzatokban mutatkozó tanulmányi eredmény ezúton is javuljon.

Kísérleteimet egy reál II. osztályban, egy humán II. osztályban és két szakközépiskolai I. osztályban vezettem. (Az utóbbiakkal kapcsolatosan nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a jelenlegi óraszám rendkívül szűk keretet nyújt a kémia tanításához).

Módszerem lényege az volt, hogy a tantervi anyag nagy fejezetei előtt ismerttettem a tárgyalásra kerülő anyagot. Majd közös megbeszélések során a tanulók érdeklődését elsősorban figyelembe véve, kijelöltünk ezekből olyan anyagrészeket, amelyet bővebb megismerésre, alaposabb tanulmányozásra érdemesek, érdekesek. A tanulók ezután önként vállalkozhattak — képességeiknek, kíváncsiságuknak, lehetőségeiknek megfelelően — a kiemelt témakörök egészeinek vagy részleteinek kiselőadásokban történő feldolgozására.

Ezeknek a kiselőadásoknak el kellett térniük a szokásos feleletektől: kíváncsálgattam, hogy nagyobb anyag — érdekességekben dús, tömörített formája legyen. Néhány témakör feldolgozásánál kiemelkedő szempont a népgazdasági haszon (korrózió elleni védelem stb.) aláhúzása volt. Más kiselőadások elsődleges célja a tudományos kutatás egyes — gyakorlati szempontból is hasznos — eredményeinek bemutatása (a radioaktivitás szerepe a gyógyításban és az iparban).

Megbeszéltük a jegyzetelés helyes módját, megállapodtunk a beszámolók terjedelmében, s ezek után feljegyezték a tanulók az ajánlott irodalmat.

Jegyzetelés közben maguk is számtalan forrásmunka nyomára bukkantak, s igyekeztek azokból is a lényeget levonni.

Az idei tanév első félévében az említett módokon feldolgozásra került témák a következők:

I. osztályban:

1. Mengyelejev élete és munkássága.
2. Az atom felfedezése.
3. A salétromsav felhasználása a fémiparban (saját szakmájuk!).
4. Miben látom a kapcsolatot kémia tanulásunk és szakmai oktatásunk között?

II. osztályban:

1. Nagy kémikusok.
2. Az atombomba. Az atomenergia békés felhasználása.
3. A radioaktivitás alkalmazása a gyógyászatban és az iparban.
4. A galvanizálás alkalmazási területei.
5. Mindennapi életemben milyen ötvözeteket használok?
6. Mit láttam, olvastam a téli szünetben, ami a kémiaórákat juttatta eszembe?

A tanulók előrehaladását tekintve a módszer sokoldalúan hasznosnak bizonyult:

A) Megismerkedtek a kötelező tananyagban tárgyalásra nem kerülő, igen érdekes és lényeges kérdésekkel.

B) Az előadó az anyagot 5—10 perces időtartamra sűrítve összegezte, s így a lényegét kijelölve, azt az egész osztállyal ismertette. Felhívta a figyelmet, hogy a *szakkörben* bővebben is foglalkozunk hasonló témákkal.

C) Eljutottak néhány budapesti könyvtárba, kutatóintézetbe, üzembe, megismerték a katalógus használatát, megtanulták a jegyzetelés alapjait.

D) Megismerkedtek a sajátos „kémiai nyelv”-vel, s előadásait mind tudományosabban, szebb stílusban foglalmazták.

E) Ízelítőt, kedvet kapnak az Országos Tanulmányi Verseny kémiapályázatainak feldolgozására.

A tanulókkal a módszert a tanév első félévének elteltével, ankét formájában értékeltük. A kiselőadások rendszerét jónak érzik, és továbbra is kíváncsúnak tartják. Egyre többen kérnek kidolgozásra váró témákat, egyes kérdések előadásának lehetőségéért szinte versengenek (radioaktivitás). Itt kell megemlítenem, hogy egy-egy kiselőadás osztályzatokkal való értékelése — bár az tartalmát, s a befektetett munkát tekintve messze fölülmúlja egy feleletnek az értékét, — a feleletekéhez hasonló volt. Ez is alátámasztja, hogy a tanuló érdeklődésből, munkakedvből, tanulmányi vágyból vállalta a kiselőadás kidolgozását.

Távol áll tőlem az a gondolat, hogy a fentiekben előadott módszerrel bármely meglevő, klasszikus eljárást helyettesíthetőnek véljék. Ez csupán egy a sok közül, s ha arányosan élünk vele, hasznos segítő lehet a tanulók aktivizálásának, kémiatudásának fejlesztésében.

MEGJEGYZÉSEK AZ ÚJ TANTERV SZELLEMEBEN CÍMŰ CIKKHEZ

Dr. ZSOMBOR LÁSZLÓ, a Fazekas Mihály gyak. gimnázium vezető tanára

A „Kémia Tanítása” II. évfolyamának 1. számában ZIMÁNYI kartárs az új kémiatantervnek a technológia tanításra vonatkozó útmutatásait két tanítási óra (A kénsavgyártás és a Siemens—Martin-féle acélgyártás) anyagának feldolgozásával magyarázza.

Az új tantervi követelmények közül jelenleg is sokat megvalósítunk a technológia tanításakor, és sokszor még gazdasági vonatkozású szempontok is felszínre kerülnek (pl. hőenergia-megtakarítás a „Kénsavgyártás tanítása” című fejezetben). Ezzel kapcsolatban, nagyon helyesen hangsúlyozza a cikk, hogy a technológiai megoldások gyakorlati értelmét mindig fel kell tárni a tanulók előtt.

A cikkben ismertetett módon a kénsavgyártás tanítása csak olyan módosításokkal látszik megvalósíthatónak, amelyekkel időt nyerhetünk. Pl. a modell-kísérlet rajza, a pirit pörkölésének egyenlete nem kell a számonkérésnél, öncélú lenne, az anyag tanítását sem segítené elő, megterhelést jelentene. Véleményem szerint, a jobb időkihasználás érdekében, célszerűnek látszik a régi fogalmakat a megfelelő helyen és nem az anyag tárgyalása kezdetén, az óra külön szakaszaként felújítani.

E módosítások természetesen nem jelentik azt, hogy az új követelmények megvalósíthatatlanok, de pl. a „Ciklon és az elektromos gáztisztító” c. film vetítésére — bár szükség van rá — nem jut idő. A vetítés a megértés ellenőrzésének, az ismeretek bevésésének, a gyakorlati vonatkozások hangsúlyozásának rovására történne.

A harmadik osztályos tanítási tervvel kapcsolatban nem tisztázódott, hogy a „Vas és gyártása” tárgykörre a tantervben előírt 6 óra hogyan ad lehetőséget

a Siemens—Martin-eljárás 1 órában való tanítására. Az acélgyártás technológiája addig is részletesen tárgyalt anyagrész volt. A gazdasági vonatkozásoknak az új tanterv szerinti kiemelése azonban nem történt meg.

A két óratervből megállapítható, hogy az új tanterv szellemében való technológia tanítás követelményei közül eddig is sokat megvalósítottunk. Többetként jelentkezik a gyakorlati vonatkozások kiemelése. Erre ZIMÁNYI kártárs szép példákat mutatott be. Megvalósítása nem okoz nehézséget, sőt a gyártási eljárások lényegének (a kémiai reakciók, a technológiai megoldások) tanítását megkönnyíti és indokoltá teszi, és ami a legfontosabb: megmarad a kémiai gondolkodtatás a tanításban.

Szükséges azonban más tanítási anyagok megvizsgálása is, hogy következtetésünk általános legyen.

A két ismertetett tanítási tervből csak kismértékben derül ki az, hogy hogyan szereznek új gazdasági ismereteket a tanulók. Ezért kívánatos volna, az eredményesebb vizsgálódás érdekében, szóban levő cikk problémáját a megfelelő tankönyvi részek tervezetének ismeretében tanulmányozni. Ez esetben az is kiderülne, mennyire támaszkodhatnak a tanulók a könyvre a gazdaságosság problémáinak otthoni feldolgozásakor. (A kénsavgyártás tanítása alkalmával felírt vázlat ui. nem ad lehetőséget a termelési vonatkozások felidézésére).

Az új tanterv szellemében való tanítás nem utolsósorban tankönyvi probléma is

MIT CSINÁLJUNK A SZAKKÖRBEN?

SAVMARADÉKOK MINŐSÉGI FELISMERÉSÉNEK EGYSZERŰ GYAKORLÁSA

JÁMBOR OTTÓ *gimn. tanár, Hatvan*

A minőségi kémiai vegyelemzés anyagának szakköri, gyakorlati feldolgozása elég bonyolult, gondos előkészítést igénylő, fáradságos feladat. Ezt az összefüggéseiben sokrétű, értelmezésében megfelelő alapismeretet kívánó anyagrészt a következőképpen dolgoztam fel.

A kémiai szakkör 1962/1963. évi tematikájában az utolsó három foglalkozást ($3 \times 2 = 6$ óra) szántam a savmaradékok (anionok) kimutatására.

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. foglalkozás: (1—2. óra) | A minőségi vegyelemzés lényege. |
| 2. foglalkozás: (3—4. óra) | Savmaradékok jellemző reakciói. |
| 3. foglalkozás: (5—6. óra) | Ismeretlen savmaradékok keresése. |
| | Ismeretlen savmaradékok keresése. |

Megfelelő receptkönyv hiányában a szakköri foglalkozás tudatosabb és önállóbb kihasználása érdekében az elvégzendő anyagot részletesen lediktáltam a szakköri napló bal oldali lapjára, néhány nappal a foglalkozás előtt. Így a tanulók már otthon elméletileg felkészülhettek az elvégzendő feladatra.

A szakköri napló jobb oldali lapjára a foglalkozás közben szerzett tapasztalatok, eredmények kerültek.

A kísérletekhez szükséges vegyszereket és felszereléseket pár nappal a gyakorlat előtt elkészítettem, és csoportonként elosztottam.

Ismeretlen törzsoldatok: (3—3 litert készítettem, így a jövő tanévre is marad). 2. n. ammonium-szulfid; 0,5 n. nátrium-szulfid; 0,5 n. nátrium-karbonát; 0,5 n. nátrium-szulfát; 0,1 n. nátrium-foszfát; 0,1 n. kálium-nitrát; 0,1 n; nátrium-klorid; 0,1 n. kálium-bromid; 0,1 n. kálium-jodid.

Reagensok és felszerelések: (a reagensket feleslegben készítettem. cc. sósav; 0,5 n. ólom-acetát; 0,1 n. kálium-jodid; mésvíz; fenoltalein-oldat; 1 n. bárium-klorid; 2 n. ecetsav; cc. kénsav; cc. vasszulfát; 0,1 n. ezüst-nitrát; 2 n. ammonium-hidroxid; kémszőállvány; kémszővek; szűrőpapír; borszeszegő.

I. Foglalkozás

A szakköri napló bal oldalára lediktált részletes elmélet és kísérlet.

Minőségi kémiai vegyelemzés.

A minőségi (kvalitatív) vegyelemzés-(analízis): célja az anyagok alkotórészeinek felismerése. **Módszere,** a vizsgálandó anyagon jól megfigyelhető kémiai átalakulások (reakciók) előidézése.

A szilárd anyagok között az érintkezési lehetőség kicsi, s így a kémiai átalakulások is ritkák. Ezért a vizsgálandó anyagot feloldjuk és ismert összetételű vegyületeket, ún. kémszereket (reagensket) adunk hozzá. A kémszerekkel meghatározott anyagok, meghatározott, jellemző átalakulásba lépnek. A változások jellemző és jól megfigyelhető eredménye; csapadékképződés, gázfejlődés, színváltozás. Fontos, hogy a legkisebb változásokra is felfigyeljünk. Gázfejlődés esetén, soha ne szagoljuk közvetlenül a gázt, hanem csak kézmozgatással áramoltassuk magunk felé. A kémszereket ne alkalmazzuk nagy feleslegben s tömény állapotban. A kémszer megválasztásánál fontos, hogy a vizsgálandó atomra vagy atomcsoportra jellemző és érzékeny legyen.

Savmaradékok jellemző reakciói:

Gázfejlődéssel járó reakciók.

Szulfidreakció: a szulfidok a kénhidrogén sói.

Ammonium-szulfid-oldatból sósav hatására kénhidrogén szabadul fel. A gáz fejlődését melegítéssel elősegíthetjük.

Ellenőrzés: keskeny szűrőpapír csíkot ólom-acetát-oldatba mártunk, és a kémsző nyílásához helyezzük.

Szulfitreakció: a szulfitok a kénsav sói.

Nátriumszulfit-oldatból sósav hatására — különösen melegítésre — fojtó szagú kéndioxid gáz fejlődik.

Ellenőrzés: I. kémsző nyílásához ólom-acetátos papírt helyezünk.

II. Kémsző nyílásához kálium-jodidos szűrőpapírt helyezünk.

Karbonátreakció: a karbonátok a szénsav sói.

Nátrium-karbonát-oldatból sósav hatására erős pezsgés mellett gáz fejlődik.

Ellenőrzés: I. A kémszőbe tartunk égő gyufát.

II. Újabb mennyiségű oldathoz adjunk fenoltalein-oldatot.

Csapadékképzéssel járó reakciók

Szulfátreakció: a szulfátok a kénsav sói.

Nátrium-szulfát-oldatból bárium-klorid hatására fehér, porszerű csapadék válik le.

Ellenőrzés: a csapadékhoz adjunk gyenge és erős savat.

Foszfátreakció: a foszfátok a foszforsav sói.

Nátriumfoszfát-oldatból báriumklorid hatására fehér, amorf csapadék válik le. A kémszővet tegyük félre, míg a csapadék leülepedik.

Ellenőrzés: a félretett kémszőből öntsük le a folyadék tisztáját, és a csapadékhoz adjunk tömény ecetsavat.

Nitrátreakció: a nitrátok a salétromsav sói.

1 ml. kálium-nitrát-oldathoz adjunk 3 ml. cc. kénsavat. Az elegyet hűtsük. A lehűtött elegyhez kb. 2 ml. cc. vasszulfát-oldatot rétegezzünk, vigyázva, hogy a két anyag ne elegyedjék egymással. A két folyadék érintkezési felületén barna gyűrű képződik.

Kloridreakció: a kloridok a sósav sói.

Nátrium-klorid-oldatból ezüst-nitrát hatására, fehér csapadék válik le, mely napfényen megsötétedik.

Ellenőrzés: a csapadék oldódik ammonium-hidroxidban.

Bromidreakció: a bromidok a hidrogénbromid sói.

Káliumbromid-oldatból ezüst-nitrát hatására sárgásfehér csapadék lesz.

Ellenőrzés: a csapadék ammonium-hidroxidban nehezen oldódik.

Jodidreakció: a jodidok a hidrogénjodid sói.

Kálium-jodid-oldatból ezüst-nitrát hatására sárga színű csapadék válik le.

Ellenőrzés: a csapadék ammonium-hidroxidban nem oldódik.

A szakköri napló jobb oldalára kerülő megfigyelések, eredmények.

Minőségi kémiai vegyelemzés.

(Kvalitatív analízis).

Célja: az anyagok alkotórészeinek (atomoknak és atomcsoportoknak) felismerése.

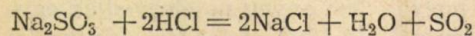
Módszere: ismert tulajdonságú kémiszerekkel (reagensekkel) jellemző kémiai átalakulás előidézése az ismeretlen anyag oldatában.

Eredmény: a vizsgálandó anyagra jellemző csapadékképződés, gázfejlődés, színváltozás.

Óvatosság: a fejlődő gázokat ne szagoljuk közvetlenül. A kémszereket ne alkalmazzuk nagy feleslegben és tömény állapotban.

Szulfid:

Ism. + HCl + hő = szúrós szagú gáz fejl.



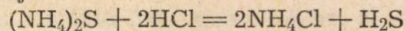
Ellenőrzés: I. nincs változás.

Savmaradékok jellemző reakciói:

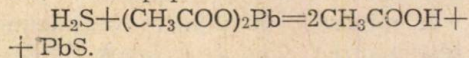
Gázfejlődéssel járó reakciók.

Szulfid:

ism. + HCl + hő = záptojás szagú gáz fejl.



Ellenőrzés: fejl. gáz + ólomacetátos szűrőpap. = fekete színeződés.



II. fejl. gáz + KI = barna színeződés.

Karbonát:

ism. + HCl = gázfejlődés. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Ellenőrzés: I. égő gyufa elalszik.

II. ism. + fenoltalein = piros színeződés.

Csapadékképződéssel járó reakciók.

Szulfát:

ism. + BaCl₂ = fehér csapadék
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{BaSO}_4.$

Ellenőrzés: I. a csapadék gyenge savban (ecetsav) nem, erős savban (kénsav) oldódik.

Foszfát:

ism. + BaCl₂ = fehér csapadék
 $2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{BaCl}_2 = 6\text{NaCl} + \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2.$

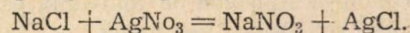
Ellenőrzés: csap. + CH₃COOH = oldódás. Gyenge savban is oldódik.

Nitrát:

1 ml ism. + 3 ml cc. H₂SO₄ + hűtés + 2 ml cc. FeSO₄ rétegezve = a két folyadék érintkezési felületén barna gyűrű.

Klorid:

ism. + AgNO₃ = fehér csap., mely napfényen megsötétedik.



Ellenőrzés: csap. + NH₄OH = csap. oldódik.

Bromid:

ism. + $\text{AgNO}_3 =$ sárgás-fehér csap.
 $\text{KBr} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgBr}$.

Ellenőrzés: csap. + $\text{NH}_4\text{OH} =$ csap.
 nehezen oldódik.

Jodid:

ism. + $\text{AgNO}_3 =$ sárga csap.
 $\text{KI} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgI}$.

Ellenőrzés: csap. + $\text{NH}_4\text{OH} =$ csap.
 nem oldódik.

II. Foglalkozás

(Minta feladat. Minden tanulócsoporthoz egyforma, de háromféle egy ismeretlen savmaradékot tartalmazó oldatot kap. A keresés menetét tanári vezetéssel közösen végzik).

Ha egy kémcsőben levő oldatról el kellene döntenünk, hogy az előző gyakorlaton megismert savmaradékok közül melyiket tartalmazza, a következőképpen járunk el.

A kiadott számozott kémcsőben levő ismeretlen oldat kis részleteivel, külön-külön elvégezzük a savmaradékokra jellemző és ellenőrző reakciókat. A munkarendet nagyban megkönnyíti, ha a következő táblázat alapján haladunk lépésről lépésre.

Ismeretlen + HCl		ism. + BaCl_2	
gázfejlődés		csapadék	nincs változás
—S; $= \text{SO}_3; = \text{CO}_3$		$= \text{SO}_4; = \text{PO}_4$	—Cl; —Br; —I; — NO_3
gáz + olomac. szűrőpapír		+ ecetsav	+ AgNO_3
feket szín	nincs változás	oldódik	nem oldódik
—S; $= \text{SO}_3; = \text{CO}_3$		$= \text{PO}_4 = \text{SO}_4$	
gáz + KIO_3 -os szűrőpapír		csapadék	nincs változás
barna szín	nincs változás	—Cl; —Br; —I	— NO_3
$= \text{SO}_3$	$= \text{CO}_3$	+ NH_4OH	
Nincs változás		oldódik	gyengén
$= \text{SO}_4; = \text{PO}_4; -\text{Cl}; -\text{Br}; -\text{I}; -\text{NO}_3$		—Cl	—Br
			nem oldódik
			—I

Kísérletezés közben rajzoljuk szakköri füzetünk jobb oldali lapjára a keresés menetét, amíg az ismeretlent fel nem ismertük.

Jegyzőkönyvünkben tüntessük fel munkánk eredményét a következő módon. Pl.: „5. számú kémcsőben levő oldat szulfát savmaradékot tartalmazott.”

III. Foglalkozás

(Önálló feladat. Minden tanuló különböző, háromféle egy ismeretlen savmaradékot tartalmazó oldatot kap. A keresés menetét önállóan végzik. A kiadott, számozott címkével ellátott kémcsőben ismeretlen savmaradékot tartalmazó oldat van. Feladat, a savmaradék minőségének megállapítása. A meghatározási eljárás az előző gyakorlaton tanultakhoz hasonlóan történik. Az ismeretlen oldat egy-egy részletével elvégezzük a jellemző reakciókat. Közben írjuk a keresés menetét, annyi lépésben, amennyire szükség van.

(Tehát, ha pl.: a karbonát savmaradék jelenlétét igazolja vizsgálatunk, nem kell a foszfát vagy egyéb savmaradékot keresni).

Jegyzőkönyvünkben tüntessük fel munkánk eredményét az előző gyakorlathoz hasonlóan.

Zusammenfassung. Unter dem Titel „Was zu tun im Fachzirkel?“ berichtet der Verfasser darüber, wie er den Stoff: Einfache Übungen zur qualitativen Erkennung von Säureresten im vergangenen Schuljahr im Chemiefachzirkel aufgearbeitet hatte. Der Verfasser behandelt ausführlich den Lehrstoff und die angewandte Methode der einzelnen Beschäftigungen.

AGROKÉMIAI SZAKKÖRÖK SZERVEZÉSÉRŐL

Dr. PAIS ISTVÁN docens és RÓZSAHEGYI MÁRTA tanársegéd
(ELTE Kémiai Szakmódszertani Kutatócsoport)

A középiskolai reform országos vitájának még el sem ült hullámai sok és gyakran homlokegyenest ellentétes gondolatokon alapuló álláspontot vetettek fel, amelyek eltérő megoldásokat ajánlanak a jövő középiskolaiban folyó oktatás számára. A tudományágak szédítő iramú fejlődése s az ezen fejlődéssel — az életkori sajátosságok által indokolt elég nagy fáziskéséssel — történő lépéstartás igénye egyre sürgetőbben veti fel a szakköri foglalkozások problémakörét.

A szakköri foglalkozások fontossága mellett oly sok meggyőző érvet hoztak fel a reformviták során, hogy ezek helytállóságának bizonyítását e helyt szükségletlennek tartjuk. Meggyőződésünk, hogy a tanulók speciális érdeklődésének kielégítésére hivatott szakkörök jelentősége a jövőben hatványozott mértékben tovább fog nőni.

A kémiai szakkörök vezetésével foglalkozó, igen kisszámú hazai irodalmi anyag szinte alig tartalmaz agrokémiai vonatkozást. A korszerű nagyüzemi mezőgazdaság megszervezése, a politechnikai oktatásra való áttérés viszont egyre jobban aláhúzza az agrokémiai profillal működő kémiai szakkörök jelentőségét.

Az agrokémiai szakkörök szervezését lehetőleg úgy kell megoldani, hogy az ott folyó munka minél élénkebb kapcsolatban legyen a mezőgazdasági termeléssel. Ennek érdekében a minőségi és a mennyiségi jellegű talajvizsgálatokat ki kell egészíteni a növényi hamuk vizsgálatával, illetőleg a fontosabb műtrágyaféleségek minősítésére szolgáló módszerek gyakorlásával. E három irányú munka elősegíti a tanulók valóságsszemléletét, annak megértését, hogy az egyes tényeket és jelenségeket összefüggésükben kell látniuk.

Az agrokémiai szakkör munkáját igen eredményesen össze lehet kapcsolni a földrajzi és a biológiai szakkör munkájával, illetőleg közös munkaprogramokat lehet kialakítani a talajféleségek felkutatásának és mintavételének, továbbá műtrágyázással összekötött növénytermesztési feladatoknak a megoldására.

Az agrokémiai szakkörök munkáját azzal kívánjuk segíteni, hogy néhány olyan, aránylag egyszerűen végrehajtható s egyben tanulságos feladat leírását közöljük, amelyek a szakköri tematika alapját képezhetik. E feladatokat kellő előkészítés mellett természetesen fel tudjuk használni a tanórákon folyó kémiaoktatásban is.

Talajtani kísérletek

1. A talajminták vétele

A talaj felszínéről kapával lehántjuk a növényzetet és 5—6 cm mélyen a talaj felső rétegét is, majd e szint alatt egy ásonyomnyi rétegből 0,5—1 kilogrammnyi mennyiséget veszünk ki. Mivel megbízhatóbb vizsgálatoknál átlagmintát kell készítenünk, a vizsgálandó terület több pontjáról — katasztrális holdanként 2—3 helyről — veszünk hasonló mennyiséget, majd alapos összekeverés után ebből veszünk ki 1 kilogrammnyi talajt a vizsgálatokhoz. A kivett átlagmintát elmorzsolva papírra terítjük, és levegőn száradni hagyjuk, végül 2 mm-es szitán megszítáljuk.

Atázott vagy kőkeményre fagyott talajból ne vegyünk mintát! Kavicsos talajoknál 100 grammnyi talajhoz a kavicsstartalmat is hozzászámítjuk, s erre vonatkoztatjuk az eredményeket!

2. A talaj teljes vízmegkötő képességének meghatározása

Nagyobb üvegölcsér kivezető csövét laza vattadugóval elzárjuk, majd a tölcsérbe 50 gramm talajt teszünk. A tölcsért állványba erősítjük, és nyílása alá száraz mérőhengert állítunk. A talajmintára kis részletekben 50 ml desztillált vizet öntünk, majd a lecsepegés megszűnése után (a csepegési idő egyes esetekben az 1 órát is meghaladja!) megvizsgáljuk a felfogott víz térfogatát.

Tájékoztatásul megadjuk néhány általunk vizsgált talaj vízmegkötő képességét (a megkötött víz térfogatát adjuk meg):

Szik (Dévaványa)	30 ml
Réti talaj (Mezőnagymihály)	28 ml
Csernozjom (Nagyhőrcsög)	25 ml
Barna erdőtalaj (Pesthidegkút)	24 ml
Meszes homok (Őrszentmiklós)	16 ml

3. A talaj pH-jának meghatározása

Tiszta kémcső aljára 2 cm magas rétegben bárium-szulfátot és ugyanennyi talajmintát teszünk, majd $\frac{3}{4}$ részig desztillált vizet öntünk hozzá. Savanyú talajoknál 1 ml metilvörös-oldatot (0,02%-os alkoholos oldat), lúgosabb talajoknál 1 ml brómtimolkék-oldatot (0,04%-os alkoholos oldat) adunk hozzá. A keveréket erősen összerázzuk, majd ülepedni hagyjuk. Megfigyeljük a tiszta oldat színét.

A színárnyalatokhoz tartozó pH-értékek:

metilvörösnél		brómtimolkéknél	
vörös	4,5	zöld	6,5
piros	5,0	szürke	7,0
narancsvörös	5,5	világoskék	7,5
sárga	6,0	liláskék	8,0

Tájékoztatásul megadjuk néhány talajféleség pH-értékét:

Meszes homok (Őrszentmiklós)	6,5
Barna erdőtalaj (Pesthidegkút)	6,5
Csernozjom (Nagyhőrcsög)	7,5
Szik (Dévaványa)	7,5

4. A talaj lúgosságának meghatározása

10 g talajmintát 200 ml-es Erlenmeyer-lombikban 100 ml, előzetesen kiforalt és lehűtött desztillált vízzel leöntünk, majd üvegbottal alaposan felkeverve 5—10 percig állni hagyunk. A folyadékhoz ezután 1 ml brómtimolkék-indikátort adunk, és a kész folyadékot zöld színátmeneten keresztül zöldessárga színig titráljuk.

Lúgosabb talajokat fenolftalein-indikátor mellett 0,1 normál sósavoldattal, kevésbé lúgos talajokat brómtimolkék-indikátor alkalmazásával 0,01 normál sósavoldattal titrálunk.

Megemlítjük, hogy az általunk vizsgált dévaványai szikes talaj lúgosságát fenoltalein mellett nem lehetett mérni; brómtimolkék alkalmazásával 5 ml 0,01 normál sósavoldat fogyott.

5. A talaj karbonáttartalmának mérése

a) Tájékoztató vizsgálat

1—2 g talajmintát nagyobb óraüvegre helyezünk, majd 1 ml reagens sósavoldatot adunk hozzá. Megfigyeljük a pezsgés erősségét, mely a talaj karbonáttartalmával a következő, egyszerű összefüggésben van:

nincs	pezsgés	a karbonáttartalom kisebb	1—3%
gyenge	pezsgés	a karbonáttartalom kisebb	3—5%
erőteljes	pezsgés	a karbonáttartalom kisebb	1%-nál
állandó	pezsgés	a karbonáttartalom nagyobb	5%-nál

b) Mennyiségi vizsgálat

Nagyobb oldalcsöves kémcsőbe 15—20 g talajmintát mérünk, majd az elvezető csőre gumicsővel gázfelfogó pipát erősítünk. A pipa végét vízzel telt üvegcsőbe merítjük, amelyben vízzel légmentesen töltött, nyílásával lefelé állványba erősített mérőhengert helyeztünk el. A talajmintára hirtelen mozdulattal 20 ml 25%-os sósavoldatot öntünk, és a kémcső nyílásába azonnal jól záró gumi- vagy parafa dugót erősítünk. A fejlődő széndioxidgáz a gázfelfogó pipán átbuborékolva a mérőhengerben gyűlik össze.

A talaj karbonáttartalmától függően — 30—40 perces várakozás után — a kémcsövet közben többször rázogattuk — az összegyűlt gáz térfogatát leolvassuk. Tájékoztatásul megemlítjük, hogy az őrszentmiklósi meszes homok 20 g-jából 84 ml, a pankotai szikes talaj 20 g-jából 167 ml széndioxidgáz fejlődött.

6. A talaj nitráttartalmának kimutatása

2 ml desztillált vizes talajkivonatra kémcsőben 2 ml nitrát reagenst rétegezzünk. A két oldat határfelületén a nitráttartalomtól függően erősebb vagy gyengébb kék színű gyűrű képződik. A reakció nagyon érzékeny: ha a kivonat literenként 0,1 mg nitrátot tartalmaz, 2—3 perc múlva jelentkezik a halványkék gyűrű, 1,0 mg nitráttartalom esetén azonnal látjuk az intenzív kék színt.

Az eddigi vizsgálatokban említett talajféleségek közül csak a dévaványai szik és a pesthidegkúti barna erdőtalaj tartalmazott 1 mg-ot meghaladó mennyiségű nitrátot.

A reagens készítése: 100 ml koncentrált kénsavban 0,01 g difenilamint oldunk, majd 1 ml, hidegen telített káliumklorid-oldatot adunk hozzá.

A talajkivonat készítése

Tiszta kémcsőbe 2 cm magas talajréteghez $\frac{3}{4}$ részig desztillált vizet adunk, majd a kémcsövet parafa dugóval elzárva 10 percig rázzuk. A zavaros folyadékot szűrőpapíron (szükség esetén kétszer!) megsűrjük. Néhány esetben a talajkivonatot 10%-os sósavoldattal készítjük.

7. A talaj vastartalmának kimutatása

2 ml sósavas (!) talajkivonathoz 2 ml 5%-os ammonium-rodanid-oldatot adunk; a vastartalomtól függően, különböző erősségű színeződés keletkezik.

Ha összehasonlító oldatsorozatot (ismert töménységű, változó vas (III)-tartalmú oldatok) alkalmazunk, a módszert a vastartalom mennyiségi meghatározásra is használhatjuk.

8. A talaj foszfáttartalmának kimutatása

300 ml-es Erlenmeyer-lombikba 50 g talajmintát mérünk, majd 125 ml desztillált vízzel 5 percig erősen rázzuk. A zavaros folyadékot (lehetőleg szívópalackon!) megszűrjük, majd a szűrlet 100 ml-éhez 1 ml molibdénreagenst és 0,5 ml ón (II)-klorid-oldatot adunk. A talaj minőségétől függően különböző erősségű kék színeződés jelzi a foszfát-tartalmat.

Összehasonlító oldatok alkalmazásával a módszer mennyiségi meghatározásra is használható.

A molibdénreagens készítése: 2,5 g ammonium-molibdátot 25 ml desztillált vízben oldunk, és 50 ml 50%-os kénsavoldatot adunk hozzá. A reagenst fénytől védve kell eltartani!

Az ón (II)-reagens készítése: 12 g kristályos ón (II)-kloridot 10 ml meleg tömény sósavban oldunk, majd 1:1 arányban hígított tömény sósavval 100 ml-re egészítjük ki az oldatot. A reagenst általában frissen kell készíteni; hosszabb ideig tudjuk használni, ha kis éndarabkát dobunk bele.

Megjegyzés: az eddig ismertetett leírásokhoz hasonló módon, a minőségi elemzésből ismert eljárások felhasználásával mutathatjuk ki a talajféleségek nátrium-, kálium-, kalcium- és ammóniatartalmát. E módszerekkel jelen közleményünkben nem foglalkozunk.

Zusammenfassung. Die Verfasser behandeln die aktuelle Frage, womit Chemiefachzirkel sich künftig — nach der Durchführung der Mittelschulreform — beschäftigen sollten. Fachzirkel behalten nämlich die gleiche Wichtigkeit bei wie früher, es handelt sich nur darum, ihre Themen dem Leben näher zu bringen. Die Verfasser schlagen vor. Chemiefachzirkel von agromech. Profil zu organisieren und teilen zugleich einige lehrreiche Aufgaben mit, die verhältnismässig leicht zu durchführen sind, und die als Grundlagen der Fachzirkelthematik dienen können.

KORSZERÜBB, HATÉKONYABB OKTATÁSI MÓDSZEREKET

*Kémia óra a gimnázium 1. osztályában frontális kísérletezéssel
(Kerületi bemutató óra a budapesti Táncsics gimnáziumban)*

HINORA SÁNDORNÉ tanár, Budapest

Kémiaoktatásunk egyik fő törekvése az elmúlt években az volt, hogy tanulóinkat a tanórákon ne csak foglalkoztassuk, hanem eredményesen aktivizáljuk, a tananyag minél hatékonyabb feldolgozása, megértése, és rögzítése érdekében. Ennek egyik legfontosabb feltétele, hogy a tanuló minél több érzékeléssel vegyen részt a munkában. Ez annál is fontosabb, mert egyik legfőbb célkitűzésünk a tanóra helyes felhasználása, a túlzott számonkérés és magyarázat helyett a gyakorlás idejének fokozása. E korszerű módszer alkalmazása felel meg legjobban az iskolareform szellemének, amely a középiskolát is általánossá kívánja tenni. Ez a törekvés viszont eddigi módszereink megváltozását és egyre újabb és korszerűbb módszerek alkalmazását teszi szükségessé. Ezért több alkalommal kell beiktatni tanmenetünkbe a kötelező tanulókísérleti órák mellett frontális kísér-

leti órákat is, ahol a kísérleteket kisebb csoportokban (2—3 fő) végzik a tanulók a tanórákon. Mindig az anyag természete és az iskolai felszerelés szabja meg a csoportokban résztvevő tanulók számát. A csoportos munka kezdetben azért is célravezetőbb, mert nem minden tanuló rendelkezik kellő jártassággal és gyakorlattal a kísérletek elvégzésében. Ezeken az órákon úgy kell ültetni lehetőleg a tanulókat, hogy nem szakkörös tanulók mellé szakkörös tanuló kerüljön, aki irányítani tud az önálló munka elvégzésében, segít a megfigyelésben és a tapasztalat levonásában.

A következőkben egy első osztályban lefolyt bemutató-óráról kívánok beszámolni.

Az óra munkájában résztvevő tanulók párosával dolgoztak és tanári utasítások alapján végezték kísérleteiket mindig irányítva, hogy jobb vagy baloldali tanuló végezze-e a megadott munkát vagy kísérletet. Az óra elején a tanár felhívta a tanulók figyelmét a munkafüzet vezetésére. A füzet egy-egy oldalát 3 részre kellett osztaniok. Az első oszlopba a „Kísérlet”, a másodikba a „Megfigyelés”, a harmadikba a „Magyarázat” szót írták.

A feladatot, illetve a kísérlet lefolytatására vonatkozó utasításokat a tanulók szóban kapták meg. A tanár a kísérleteket a táblára rajzolta és a tanulóknak is le kellett rajzolniuk azokat. Ez azért szükséges, mert szemléletesebb marad az anyag kifejtése a tanulók számára és egyben jobban is rögzítik azt.

A tanóra anyaga a kén volt.

Nevelési célkitűzés: az anyag viselkedésének és megjelenési formáinak mennyiségi feltételei vannak.

Didaktikai célkitűzés: tudatos szemlélet, tapasztalás, általánosítás, az események vizsgálata kifejlődésükben, kölcsönhatásukban, önálló megfigyelések alapján.

Szemléltetés: kísérletezés, rajz.

A számonkérés rövid kérdések alapján történt: a) A periódusos-rendszer hányadik oszlopának elemeit ismertük meg eddig (VI, VII)? b) Milyen törvényszerűségeket állapítottunk meg oszlopon belül? A jellemerősség csökkenésének mi a bizonyítása? c) Mi a szublimálás?

A számonkérés után rátértek az új anyag tárgyalására: a kénre. A táblára felírták a kén vegyjelét és a periódusos-rendszer alapján megállapították a hidrogénre és oxigénre vonatkoztatott vegyértéket. Ezt a vegyjel mellé kellett felírniok.

A következő lépés a kén fizikai tulajdonságainak megállapítása volt. Ez párosult a kén bemutatásával és megismertetésével. Minden tanulónak rendelkezésre állott az előre kikészített anyag és eszköz. A szaktanár is ugyanezeket készítette ki a maga számára.

Az utasítás a tanulók számára így hangzott: *nézzétek meg az asztalotokon levő ként és jegyezzétek fel tulajdonságait.*

A kén tulajdonságainak vizsgálata után következett az oldhatóság vizsgálata: a) vízben, b) szénkénegben, c) toluolban. (Ez utóbbi kísérletet — veszélyességére való tekintettel a szaktanár végzi, de minden tanuló előtt ott volt a kihűlt kristályos oldat. — A tanulók figyelmét hangsúlyozott mértékben fel kell hívni a szénkéneg veszélyességére.)

Az óra következő részében rátértek annak vizsgálatára, hogyan viselkedik a gyapjúval megdörzsölt kén papírszeletekkel szemben, és hogyan viselkedik áramkörbe kapcsolva.

Ezután vizsgálták meg azt, hogy hogyan viselkedik a kén hővel szemben. — A jelenségek magyarázatát a tanulók közös megbeszélés alapján a harmadik oszlopba írták be.

Ezután a következő kérdések feltevésére került sor: a) Milyen színű, szagú, halmazállapotú a kén? b) Hogyan viselkedik elektromossággal szemben? c) Miben oldódik a kén? d) Mivel magyarázható a kén szín- és sűrűségváltozása a hőmérséklet növekedésekor?

Az óra további részében a kén kémiai tulajdonságainak vizsgálatára került sor. Ennek során a következőket állapították meg: a) A hidrogénnel közvetlenül egyesül (ezt tanári magyarázat alapján a füzetbe feljegyzik). A kémiai reakciót egyenletben rögzítették a „Magyarázat” oszlopába. b) Oxigénnel szemben megvizsgálták hogyan viselkedik közönséges hőmérsékleten a kén. Ezután került sor arra, hogy magasabb hőmérsékleten hogyan viselkedik az oxigénnel szemben.

A tapasztalat rögzítése és a folyamatot kifejező egyenlet felírása zárta be ezt a részt. c) A fémekkel szembeni viselkedése során először a vas és kén egymásrahatását vizsgálták közönséges hőmérsékleten. Ezután került sor a kénnek cinkkel szemben tanúsított magatartásának vizsgálatára.

A fenti tapasztalatok leszűrése után azt vizsgálták meg, hogy hogyan viselkedik a kén ugyanezen fémekkel szemben magas hőmérsékleten. (A cinkkel való kísérletet csak a tanár végezte, de a tanulók önállóan jegyezték megfigyeléseiket. — Mivel a tanulók nem végzik ezt a kísérletet, a tanár a keletkezett anyagot bemutatta).

Ezt követően összegezték a kén kémiai tulajdonságait: a) Milyen jellemű elemekkel egyesül? b) Milyen körülmények között egyesül az oxigénnel? c) Milyen körülmények között egyesül a fémekkel? d) Tehát milyen jellemű maga a kén és mi befolyásolja annak reakcióképességét?

Ezek után tértek rá a kénnek a természetben való előfordulására. A megismert tulajdonságok alapján állapították meg — a reakcióképességével kapcsolatban —, hogy elemi állapotban és vegyületeiben is előfordulhat. (Megjegyzem, hogy a tanulók nagyon logikusan vonták le következtetéseiket. Világosan látták, hogy a vulkánok közelében miért fordul elő természetállapotban — itt megvalósítható a földrajzzal való koncentráció — és miért fordul elő vegyületeiben. Ezt a részt támasztotta alá a fémekkel szembeni viselkedése magasabb hőmérsékleten). — Itt tértek ki hazai viszonyainkra, hazai barnaszeneink kén tartalmának hasznosítására, különböző felhasználási módjaira. Ezután kitértek tisztítására egyéni kísérletek alapján (homokkal összekevert ként hevítettek). Felhasználását tulajdonságai alapján állapították meg.

Az óravégi összefoglalás a tanóra anyagának lényegére irányult: Mitől függ az anyag viselkedése? A házi feladatban adott példa is az anyag összefoglalását célozta. A példában ki kellett számítaniok a tanulóknak, hogy hány liter kén-dioxid fejlődött szobahőmérsékleten 2 gramm kén elégetése során. Továbbá meg kellett állapítaniok, hogy a terem levegőjének szennyezettsége milyen mértékű a kísérletezés során, ha 15 tanulócsoporthoz dolgozik csoportonként 2 gramm kénnel és a mérgezés veszélye 0,02%-nál több SO_2 tartalmú levegőnél következik be. A tanterem méretei: $h = 9 \text{ m}$, $sz = 6 \text{ m}$, $m = 3 \text{ m}$.

A tábla és a füzet képe így alakult:

Kísérlet	Megfigyelés	Magyarázat
I. Fizikai tulajdonságok		
bemutató dörzsölés áramkörbe kapcsolás	sárga, ütésre eltörik apró papírszeleteket ma- gához vonz, aztán elta- szítja, az áramkör lámpája nem ég	szilárd, rideg anyag, elektromossá tehető, az elektromosságot nem ve- zeti.
Oldódása: a) vízben b) szénkénegben a szénkéneges oldat bepárolva	változás nem történik a kendarab eltűnik rombos kristályok	vízben nem oldódik jól oldódik szénkénegből rombos alakban kristályosodik
c) toluolban melegítve a toluolos oldat lehűtve	a kén eltűnik tűalakú kén	jól oldódik toluolból tűalakban kris- tályosodik
a) darabos kén melegítve	halványsárga, folyékony, melegítve sűrűsödik és színe sötét lesz	megolvad szerkezeti változásokon megy át
b) gőzeit hűtjük Forrásban levő ként vízbe ön- tünk	szilárd kén csapódik le nyúlós, gumyszerű anyag	szublimál a kénnek nemcsak kris- tályos alakja van
II. Kémiai tulajdonságok		
Hidrogénnel egyesítve Origénnel szemben:	záptojásszagú gáz	$\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$
a) közönséges hőmérsékleten	nincs változás	nem egyesül
b) hevítve	szúrós szagú gáz	egyesül $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$
Fémekkel szemben:		
a) vassal közönséges hőmér- sékleten vas, kénpor hevítve	nincs változás izzás, sötét, szürke anyag	nem egyesül egyesül $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$
b) zinkkel közönséges hőmér- sékleten zink, kénpor hevítve	nincs változás erős fénytűnemény, sárga por	nem egyesül egyesül $\text{Zn} + \text{S} = \text{ZnS}$

A frontális kísérletezéssel levezetett órák sikere tapasztalatom szerint ab-
ban van, hogy a tanulói aktivitást sikerül a legteljesebb mértékben megvalósí-
tani, miközben a tanulók az új anyag lényegét az órán elsajátítják, amivel az
otthoni munkájuk egyrészt jelentős mértékben könnyebb és ezzel is hozzájárú-
lunk a tanulók túlterhelésének csökkentéséhez.

TÁJÉKOZTATÁS AZ 1962/63. TANÉVI KÉMIAI TANULMÁNYI VERSENY EREDMÉNYÉRŐL

KÖZZÉTESZI: A Versenybizottság

A kitűzött témák az alábbiak voltak:

1. A metán, mint a kémiai ipar nyersanyaga.
2. Az elektrolízis a vegyiparban.

A beérkezett versenydolgozatok száma 264. Ez az előző tanévhez viszonyítva több mint 30⁰/₀-os emelkedést jelent.)

A dolgozatok megoszlása téma, ill. terület szerint:

Megyei, ill. megyei jogú város	1. téma	2. téma	Összesen
Baranya	—	—	—
Pécs mj. város	5	1	6
Bács-Kiskun	5	—	5
Békés	2	4	6
Borsod-Abaúj-Zemplén és Miskolc mj. város együtt	9	6	15
Csongrád	—	—	—
Szeged mj. város	7	3	10
Fejér	—	2	2
Győr-Sopron	5	13	18
Hadú	1	3	4
Debrecen mj. város	13	17	30
Heves	—	1	1
Komárom	2	5	7
Nógrád	2	4	6
Pest	2	3	5
Somogy	1	2	3
Szabolcs	3	3	6
Szolnok	5	3	8
Tolna	2	2	4
Vas	2	4	6
Veszprém	11	8	19
Zala	5	1	6
Budapest	55	42	97
Összesen	137	127	264

Az országos tantárgyi versenybizottság a 3/1963. (V. 19). M. M. számú rendelet figyelembevételével az első 10 helyezett rangsorára tett javaslatot a művelődésügyi miniszternek. Ezeket az 1963. május hó 30-án és 31-én megtartott szóbeli meghallgatáson a 22 legjobb dolgozat berendelt szerzője közül választotta ki.

A verseny első 10 helyezettjének rangsora:

- I. díj (2000,— Ft): Kardos Julianna III. o. t. Bp., Ságvári E. Gimn.
- II. díj (1000,— Ft): Lutter András IV. o. t. Bp., Bolyai J. Gimn.
- III. díj (500,— Ft): Hömöstrei Mária III. o. t. Komárom, Jókai M. Gimn.
4. helyezett: Hamar Tibor III. o. t. Bp., Steinmetz M. Gimn.
5. helyezett: Sólynóczky Judit IV. o. t. Tiszaföldvár, Hajnóczy J. Gimn.
6. helyezett: Hutter Tibor III. o. t. Celldömölk, Berzsényi D. Gimn.

7. helyezett: Szolcsányi Ferenc III. o. t. Bp., Táncsics M. Gimn.
8. helyezett: Jurth Attila, IV. o. t. Bp., Fáy A. Gimn.
9. helyezett: Füssy Éva, III. o. t. Šalgótarján, Madách I. Gimn.
10. helyezett: Csillag Julianna, III. o. t. Bp., Táncsics M. Gimn.

A 4–10. helyezett az oklevél mellé könyvjutalmat kapott.

Könyvjutalomban és dicséretben részesültek:

A) *Budapesten:* Feredős József, Pákay László (Eötvös J. Gimn.) — Filippinyi Sándor (Toldy F. Gimn.) — Malasics Géza (Rákóczi F. Gimn.) — Bölcskey Tamás (Fazekas M. Gimn.) — Rásó Béla (Fáy A. Gimn.) — Horváth Margit (Egressy G. Gimn.) — Gárdai Éva (Radnóti M. Gimn.)

B) *Vidéken:* Szigeti Pál, Erdei Zoltán (Debrecen, Tóth Á. Gimn.) — Bánhegyi Ildikó (Szerencs, Bocskai I. Gimn.) — Szórád Judit (Veszprém, Kállai É. Gimn.) — Kacsok László (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) — Kántor László (Békéscsaba, Rózsa F. Gimn.) — Seres Gizella (Miskolc, Kossuth Gimn.) — Regös Péter (Tamási, Béri Balogh Á. Gimn.) — Szöllősi Géza (Győrszentmárton, Benedekrendi Gimn.) — Keszei Béla (Kunszentmárton, József A. Gimn.) — Pataki Imre (Baja, III. Béla Gimn.) Császár Ágnes (Várpalota, Gimn.) — Várhidy Magdolna (Pécs, Leövey K. Gimn.) — Tarján György (Nagybátony, Bartók B. Gimn.) — Dóra Katalin (Ózd, József A. Gimn.) — Sövényházy Mária (Szeged, Ságvári E. Gimn.) — Hencz Anna (Szeged, Radnóti M. Gimn.) — Erdőhelyi Ágota (Szombathely, Savaria Gimn.) — Gózszy Gábor (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.) — Reményi János (Kecskemét, Piarista Gimn.)

Dicséretben részesültek:

A) *Budapesten:* Fenyő Márta, Széchy Gábor (Eötvös J. Gimn.) — Gyetvai Ilona (Madách I. Gimn.) — Pusztai Dénes (Kölcsey F. Gimn.) — Nagvdiósi Stella (Kaffka M. Gimn.) — Németh Ildikó (Leövey K. Gimn.) — Köllő Miklós (Apáczai Csere J. Gimn.) — Becker Tamás (Árpád Gimn.) — Borszéki Rozália (Budai Nagy A. Gimn.)

B) *Vidéken:* Pacsa Anna Mária, Szirmai György (Nagykőrös, Arany J. Gimn.) — Csergőffy Gyula (Szentgotthárd, Vörösmarty Gimn.) — Imreh Marianna (Veszprém, Kállai É. Gimn.) — Miskolczi Margit (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.) — Takács Mária (Köszeg, Jurisich M. Gimn.) — Vándor Magdolna (Tata, Eötvös J. Gimn.) — Dán Anikó (Debrecen, Kossuth L. Gimn.) — Bak Mihály (Békés, Szegedi Kis I. Gimn.) — Lendvay Zsuzsanna (Várpalota, Gim.) — Bak Mihály (Békés, Szegedi Kis I. Gimn.) — Percsich Kálmán (Kecskemét, Piarista Gimn.) — Szirtes László (Pécs, Nagy Lajos Gimn.)

ÉRTESÍTÉS

A lap 4. számában már hírt adtunk arról a 2 napos ankétról, amelyet a Magyar Kémikusok Egyesületének Oktatási Bizottsága az Országos Pedagógiai Intézettel és a Művelődésügyi Minisztériummal együttműködve a kémiaszakos tanárok számára szervez.

Az ankét helye: Budapest (a Technika Háza), ideje 1964. január 2. és 3.

Az ankét részletes programját következő számunkban közöljük és egyben újlágosan kérjük olvasóinkat, hogy az ankéttal kapcsolatos javaslataikat juttassák el a folyóirat szerkesztőségéhez.

ÚJSZERŰ SZEMLELTETÉSI MÓDSZEREK, ÚJÍTÁSOK

Elektronháj modell BALOGH JÓZSEF
tanár, Debrecen, Tóth Árpád gimnázium

A berendezést N. Bohr elmélete segítségével, egyszerűbb formában, síkra vonatkoztatva készíthetjük el. Így, ha nem elméleti fizikai szinten, de alacsonyabb fokon több fogalom magyarázatánál ad segítséget, pl.: háj, alháj, gerjesztés, heteropoláros, homopoláros kötés, elektronkonfiguráció eseteiben.

A korongon elhelyezett égők színesek. Az azonos hajak azonos színben válnak külön, s egy-egy elektront jelképeznek. A színes fényhatás a tanulóknál vizuális formában jobban rögződik, különösen akkor, ha a tanulók maguk is kialakítanak egy-egy atomszerkezetet.

A berendezés elkészítése. (A berendezés vázlatos rajzát lásd a borító 3. oldalán.)

A korongokon az alhajak helyét rajzoljuk ki, bejelölve az égők számának megfelelően az égők helyét a körök mentén egyenletesen. A körök sugara a jobb oldali korongon: 2,5 cm; 5, 8, 10, 12 cm; 18, 20, 24 cm és 31 cm; a bal oldali korongon 5, 10, 13,5, 18 és 24 cm.

A korongon a 6,3 V-os égőknek megfelelő furatokat készítünk úgy, hogy foglalat nélkül abba beerősíthetők legyenek. A becsavart égők csavaros foglatait égőről égőre összekötjük. Ez lesz az egyik, amelyet az áramforrás negatív sarkára kötünk. A banánhüvelyeket a kapcsolóasztal farostlemezébe fogatjuk be. A banándugók a kapcsolóasztal előtt lefelé lógnak, mint a postai kézikapcsolású központok dugaszai. Az összes dugaszvezeték végét egy vastag vezetékre forrasztjuk rá, amelyiken keresztül az áramforrás pozitív sarkára kapcsolódunk. A banánhüvelyek magasságának megfelelően farostlemezt illesztünk össze, s ebbe 1,5 cm távolságban egymás mellé és 2 cm-es sortávolságra helyezzük el a két sort egymás felé.

A behelyezett hüvelyektől a kapcsolási táblázatnak megfelelően egy-egy szál vezetékekkel az égők forrscúcsához csatlakozom. A forrasztás és bekötés után az egész kapcsolóasztalt alulról egy harmadik farostlemezzel befedem. Feltétlenül ügyeljünk, hogy a vezetékek egymáshoz ne érjenek!

A gépkocsi-szaküzletben kapható villogó hőrelé az ionlámpát működteti. Áramát az I és az I' hüvelyekből veszi.

A két 70—70 cm-es korongot hátulról megfelelő faállványra erősítsük fel!

Működtethető 6 V-os akkumulátorral.

Anyagszükséglet

100 db 6 V-os skálaégő.

Kétállású kapcsoló (gépkocsi index vagy villogó kapcsoló. Autóker-nél).

Csengőnyomógomb, villogó hőrelé (Autóker). Mindegyikből 1—1 db.

27 + 12 + 14 db banánhüvely és ugyanennyi banándugó.

3 db $5 \times 150 \times 700$ mm-es farostlemez. (Kapcsolóasztalnak.)

2 db 5×700 mm-es farostlemez-korong. (Égők elhelyezésére.)

8 m 50×30 mm-es fenyőléc a korong állványának.

30 m acetáthuzal (szereléshez), forrasztóórn.

Sárga, piros, kék, narancssárga színű színes celofán vagy színes lakk. Facsarok vagy kerékpárhoz használt klipszcsavar, hosszabb méretű.

Az eszköz működése

A berendezésen előzetes tájékozódás után kézikönyvből egy-egy elem elektronszerkezetét alakítjuk ki, a kapcsolóasztalon levő banándugók bedugaszolásával.

Az alhajak színesek, az „s” sárga, a „p” piros, a „d” világoskék. az „f” alhajak minden főhájban, ha ismétlődnek, narancssárga színűek. (Később az egyes alhajakon levő égők számát a rajzon látni fogjuk.) Először célszerű az elemek szerkezetét folyamatosan bemutatni. A bemutatás után megkezdhetem a tananyaghoz éppen kapcsolódóan az alábbi atomszerkezet kialakítását.

a) Ionkötés

A Na és a Cl konfigurációját a jobb, ill. a bal oldali korongon állítom elő. A Na felesleges és a Cl hiányzó egy-egy elektront a hőrelével villogtathatom. A villogó helyzet már kezdődő ionállapotot jelez, az ionná válás pillanatát, az egyik elektronhiányt, a másikon többletet. Ezek a villogva égő lámpák élesen elválnak a folytonégőktől. A hőrelé áramát külön is rákapcsoljuk az iont külön is jelképező ún. ionlámpára. (I. L.) Az égő (I. L.) a levált elektront jelképezi, hiszen az ionná válás és az elektron leszakadás úgyszólván időben következik be. A magyarázat következő fázisában a Na atom külső egy elektronjának a villogása megszűnik, miközben a klór a kapott egy elektront a korongján állandó fényűvé kapcsolom át a következő banándugóval. Előzőleg a villogtató hőrelé áramát lekapcsolom, ennek

az utóbbi elektronnak megfelelő hüvelyből. A villogási kapcsolások elvégzéséhez elkészítendő két db 6 ágú, egykötésben végződő vezeték, mindegyik felszerelve banándugóval veszi át az I. és I' hüvelyekből a hőrelé áramát, és adja át a kétoldali körhéjak banánhüvelyébe, valamint az ionlámpa dugaszaiba. A villogó lámpák a leadható és felvehető elektronok számát jelentik.

b) Homopoláris kötés kialakítása

A fenti kötés kialakításánál egyidejűleg több elektronpár hozza létre a kémiai kötést. A kötést s annak kialakulását nem részletezem, mert a tankönyv ezt ismerteti. A berendezés mindkét. korongján, atomján, kialakítjuk pl. a Cl_2 , N_2 , O_2 vagy a HCl külső héjszerkezetét. Gázok kötésének bemutatása esetén, mindkét elem külső alhéjáról minden vegyértékhez egy-egy elektront adnak a vegyértéklámpának. (V. L.) N_2 esetén 3—3, O_2 esetén 2—2 stb.

számú égő fog villogni mindkét atom alhéján. Oxigén esetében 8 égő villog. Ebből 2+2 az egy-egy atomról leadott elektronhéjon, a további 2+2 pedig a tényleges kötést mutatja. A kötésben részt nem vevő, többi héjon levő égők folytonosan égnék.

c) Gerjesztés

Ezzel a fogalommal a 4. osztályos fizikatananyagban találkozunk. Bemutatása a K kapcsolóhoz tartozó gerjesztőlámpa „G” felvillanásával oldható meg. A K kapcsoló a K_1 és a K_2 hüvelynek ad külön-külön áramot. A kapcsolóasztalon levő hüvelyeknél kikeresünk a belső és külső alhéjon egy-egy égőt. Majd a K_1 és K_2 hüvelyeket ezekkel, külön két vezetékkel összeköttjük. A belső héj szülő égőjét bekapcsoljuk, miközben a K kapcsolót megnyomjuk, felvillantja a G-t. Közben a K_1 -t átkapcsoljuk a másik állásba. A gerjesztés megszűnésekor történő fényleadást fordított sorrendben hajtjuk végre.

FOLYÓIRATSZEMLE

Lapunk 5. számában a Német Demokratikus Köztársaság „Chemie in der Schule” című módszertani folyóiratából adunk szemlét. A folyóirat 1954. óta jelenik meg; jelenleg évente 12 számot adnak ki, egy-egy szám terjedelme 52 oldal.

„Chemie in der Schule” 9. évfolyam 1—6. sz. 1962.

Eberhard Rossa: A kilencedik osztályban végzett felmérődolgozatok eredményei 9. 16. (1962).

A felmérést két oktatási körzetben, 2000-nél több tanulóval végezték. A tananyag lényeges részeit tartalmazó kérdésekre 20%-ban kaptak hibátlan, ill. jó válaszokat: az elfogadható válaszok 45%-ra tehetők. Az értékelésnél a következő, fontosabb hibákat észlelték: 1. A tanulók jelentős része nem tudta különbséget tenni az atom és az ion között, ill. a disszociáció létrejöttében az elektromos áramnak is tulajdonítanak jelentőséget. 2. Az egyes elemeknek a periódusos rendszerben elfoglalt helyéről gyakran igen kevés, ill. mechanisztikus következtetéseket vonnak le.

Rolf Osterwald: A tanulók írásbeli feladatainak tárgyilagos értékeléséről. 9, 119 (1962).

A szerző cikkének elején említést tesz más szerzők cikkéről, amelyben bemutatták az írásbeli feladatok értékelésében mutatkozó jelentős és módszertani, továbbá nevelési szempontból káros különbséget. Ebből kiindulva a 9., ill. a 11. osztály anyagából vett felmérő dolgozatokat ismerteti, leírja a kérdéseket, a helyes válaszokat, és tanácsokat ad a megbízható értékelésre.

Wilhelm Hirschelmann: Az erfurti körzetben rendezett első kémiai olimpia módszerei és eredményei. 9, 137 (1962).

A szerző a 7. és 8. osztályos tanulói számára rendezett kémiai olimpia fontosabb tanulságait tárgyalja. A tanulók szelektálásáról elődöntőkön gondoskodtak, majd 5—6 elméleti kérdést és 1—2 gyakorlati feladatot oldattak meg velük. A 7. osztályban például bárium-hidroxid-oldatba szén-dioxidgázt vezettek, és a jelenség magyarázatát kellett adniuk. A tapasztalatok azt igazolták, hogy a tanulók ügyesen dolgoznak, és gondolkodókészségük is sokat fejlődött.

Karlheinz Andert: Sajátépítésű kémiai technológiai modell használata a „Kénsav” c. témánál a 9. osztályban. 9, 221 (1962).

Három működő modellel ismerteti meg a szerző az olvasót. Az első a mechanikus piritpörkölő, amelyet 4 emeletre oszt, és ügyesen oldja meg a terelőlapátok készítését. Második modellként a forgó csökemencét ismerteti, amelyet a cementgyártás, a timföldgyártás tanításánál is lehet alkalmazni. A harmadik modell a kén-trioxid kontaktkemence. Mindehárom esetben részletesen leírja a modell készítését, használatát és annak a tanításban történő módszertani alkalmazását. Külön mellékletben szerepel a 3 modell fényképes ábrázolása.

Werner Rosenkranz: A Brönsted-féle sav—bázis elmélet módszertani feldolgozása. 9, 84 (1962).

A szerző érdekes módszertani kísérletről számol be: hogyan lehet a Brönsted-féle sav—bázis elméletet a középiskolai kémia-oktatásban alkalmazni. Véleménye szerint megfelelő módszertani megoldással a bonyolultabb, de a valóságot jobban tükröző elméletet eredményesen lehet oktatni. Sok példán szemlélteti az elmélet legfontosabb részeinek bemutatását a tanulók számára.

Lothar Kurze: Színes poliamid-rostok előállítása iskolai kísérletben. 9, 291 (1962).

A cikk a színes poliamid-rostok iskolai előállításával foglalkozik; részletesen leírja a kísérlet felhasználását az oktatásban. Közli azokat a recepteket, amelyeknek segítségével réz-ftalocianinnal kékre, floureszceninnel zöldessárgára, ezinnal pirosra, metiloranzssal borostyánkő-sárgára lehet a rostokat festeni. Külön közli az egyes festékek iskolai előállítását biztosító előírásokat.

Margot Lechner: Az oldatok vezetőképességének mérésére szolgáló eszköz. 9, 302 (1962).

A szerző deszkalapra szerelt berendezést ismerteti, amelyben egymás mellett 6 üveggád, ill. üvegpohár van elhelyezve. Az edényekbe töltött oldatokba szén-elektrodok merülnek, az edények felett kis izzólámpák vannak beszerelve. Áramforrásként 9 V-os telepet használ; pontosan közli a kapcsolási skémát.

„Chemie in der Schule” 9. évfolyam 7—12. sz. 1962.

Peter Lange: Az ionvándorlás szemléltetése a 8. osztályos kémiatanításban. 9, 351 (1962).

A szerző szerint a közölt megoldás ki-küszöböli más kísérleti módok nehézségeit. 10%-os zselatinoldatban réz (II) kloridot old fel, majd a hűtéssel megdermesztett oldat fölé 2 n. salétromsav-oldatot rétegez. Elektrodokul szénrudakat

használ. A katód-, illetve anódtér ion-jait ammónium-hidroxid-, illetőleg ezüstnitrát-oldattal mutatja ki. — A folyóirat 563. oldalán Helmut H. Trips bírálja Lange cikkét, s javasolja, hogy rézszulfát és káliumbikromát keverékével végezzék a kísérletet. Így az ionok vándorlása látható, s nincs szükség külön kémiai kimutatásra.

Heinz Pfeiffer: Eszközök és berendezések ábrázolása mágneses tábla segítségével. 9, 353 (1962).

A kémiatanárok nagy része nem szívesen rajzol az órán. A munkát leegyszerűsítethetjük, és sok időt takaríthatunk meg, ha a gyakrabban előforduló eszközök és berendezések ábráját kartonpapírból kivágjuk, a hátára kis mágneset erősítünk, s így helyezzük a mágneses táblára. A szerző példát közöl a módszer felhasználásáról, és tanácsot ad az eszközök tárolására.

Helmut Fleischer és Horts Meinel: Segédeszköz a szerkezeti képletek, továbbá szervetlen és szerves kémiai reakciók szemléltetésére. 9, 396 (1962).

A szerzők 4 mm vastag furnérlemezből, hurkapálcikából és gumigyűrűkből szemléltető eszközt szerkesztettek, amellyel szerkezeti képleteket, kémiai átalakulások egyenleteit lehet szemléltetni.

Az eszközök igen egyszerűen elkészíthetők és olcsók, így minden tanuló kezébe lehet adni. A szerzők több példával szemléltetik az eszköz használatát.

Horst Wolffgramm és Gerhard Meyendorf: A politechnikai oktatás és nevelés, továbbá a termelőmunka összefüggései a kémia-oktatással. 9, 418 (1962.)

A szerzők igen terjedelmes cikkben elemzik a politechnikai képzés kémiai vonatkozásainak feladatait, tapasztalatait, és problémáit. Megállapítják, hogy a munkára nevelés híveinek táborára nyugaton is egyre nő. A termelésbe bekapcsolt tanulók világosan látják, hogy a szaktudományokra milyen nagy szükség van a termelésben. A tanulók munkájának megválasztásánál a következőkre kell ügyelni: a munka hasznos foglalkozást nyújtson; a tanulók gondolkodási készségét fejlessze, kollektív jellege legyen és végül valamilyen szakmai képzést is adjon. A vegyiparnak — amely az ország életében egyre jelentősebb — fontos szerepe van ebben a képzésben. A szerzők tanácsokat adnak arra, hogyan kell kihasználni a kémia és a termelés összefüggéseit, hogyan kell ellenőrizni a tanulók munkáját, munkanaplóját stb.

Hildégard Sonnenschein: Hogyan kapcsolom össze a kémiatanítást a szocialista mezőgazdasággal? 9, 44 (1962).

A szerző 4 osztályban oktat kémiát, amelynek tanulói a mezőgazdaságban végeznek gyakorlati munkát. A tanulókat kisebb csoportokba osztotta, és 6–8 hétig tartó feladattal bízta meg őket. E munka keretében különböző analitikai vizsgálatokat végeztek (talajvizsgálat, műtrágya-analízis, tejvizsgálat stb.). A szerző beszámol arról, hogy a tanulók milyen szívesen és érdeklődve dolgoztak a mezőgazdaságban, és részletesen közli a kérdéseket, amelyek alapján a tanulók előrehaladását ellenőrizni lehet.

Herbert Franke: A gyakorlati oktatásban műanyagokkal végzett munkáról. 9, 461 (1962).

A gyakorlati oktatásban akkor térnek át a műanyagokkal végzett munkára, ha a tanulók kellő készséget nyertek már a papír- és famunkában. A feladatokat úgy kell megválasztani, hogy a tanulók hasznos tárgyakat készítsenek. A szerző részletesen leírja, hogyan kell készíteni kémcső- és pipetta-tartó állványt kemény PVC-ből.

P. P. Sokolow: A tanítási óra felépítése és lefolyása (fordítás oroszról). 9, 532 (1962).

A szerző arról számol be, amelynek segítségével ki lehet küszöbölni a tanítási óra sematikus egyhangúságát. Ismerteti az egész osztály aktivizálását biztosító számonkérési módszert, majd részletesen közli 4 tanítási óra vázlatát a következő témákkal: a hidrogén mint redukálószer; a klór kémiai tulajdonságai; a halogén-csoport; az ammónia tulajdonságai.

Rolf Osterwald: A tanulók írásbeli feleleteinek objektív elbírálásáról. 9, 583 (1962).

A szerző a folyóirat 119. oldalán közölt cikkéhez kapcsolódva táblázatokba foglalt összehasonlításokat tesz különböző tanárok értékelési módját illetően. Altalánosságban értékeli a dolgozatok javításának módszereit és hangsúlyozza a tárgyilagos elbírálás fontosságát, mert az a tanulók nevelésében igen jelentős szerepet játszik.

Dr. Pais István és Dr. Balázs Lóránt
ELTE Kémiai Szakmódszertani Kutatócsoport

SZÍNES TECHNOLÓGIAI FALIKÉPEK

Az általános iskola 7. osztályának kémia tantervéhez új faliképek készülnek.

A 70 × 100 cm-es kartonon készülők képek 1964. II. negyedévi szállításra megrendelhetők az IFÉRT-nél.

A 6 darabból álló sorozat ára 168 Ft.

A MÉSZKŐ KÉMIAJA

(Filmismertető)

A „Mészkö kémiaja” c. film az általános iskolák VIII. osztálya részére, a kémia tanításához készült. Felöleli azokat az ismereteket, melyek alapfokon a mészkövel függenek össze. A film ügyesen köti össze az elméletet a természetben lejátszódó változásokkal és a gyakorlati étellel. Ezzel a felépítéssel megvalósítja az iskolareform egyik legfontosabb célkitűzését, a gyakorlati étellel való kapcsolat megteremtését.

A film első részében a mészkö jellegzetes kémiai tulajdonságaival ismerkedünk meg. Ez a rész előkészíti a filmben bemutatott jelenségek könnyebb megértését.

Az első képekben mészköhegyeket látunk. Ezután a mészkö viselkedését figyelhetjük meg először sósavval, majd szénsavval szemben. A kémiai fogalmakat trükkrajz teszi szemléletesebbé. Ezek a kémiai átalakulásban lejátszódó atom-molekula mozgást mutatják be, egyben elmélyítik a cserebomlás fogalmát. A film bemutatja a mészkö kiválását szénsavas oldatból, ha a szén-dioxid elpárolg. A kivált kristályok mikroszkópi képét is látjuk.

A következő logikai egység a mészkö körforgását mutatja be a természetben. Látjuk a mészköhegyek keletkezését, barlangok kialakulását és a cseppkövek képződését. E képsorokban az első részben látott kísérletekkel vizsgált jelenségek hatását látjuk a természetben. Ezért a cseppkövekről lecseppenő vízből kiváló kristályok mikroszkópi képét is megvizsgáljuk. A két mikroszkópi kép azonos kristályformákat mutat. A látottak meggyőzik a tanulókat arról, hogy az iskolai kísérletek a természetben lejátszódó folyamatokat tükrözik. Ezzel a film a dialektikus materialista világnézetet, annak kialakítását szolgálja. Ehhez a logikai egységhez kapcsolódik a kemény és lágyvíz, valamint a vízlágyítás ismertetése is. Ezzel a gyakorlati étellel teremt kapcsolatot a film.

Ezek után a mészkö ipari felhasználásával és az ezzel kapcsolatos kémiai változásokkal ismerkedünk meg. Régebben csak épületkönek használták fel. Kötőanyagként való felhasználásához először kiégetik. Régi típusú mészégetőt látunk. A folyamat során végbemenő kémiai átalakulást trükkrajzokkal mutatja be. Látjuk a mészköbányában folyó munkát, majd egy korszerű aknakemence működését. A régi mészégető és a folyamatosan működő aknakemence bemutatása érzékelteti a fejlődést, a termelés korszerűsítését. A továbbiakban a mészoltással és az oltottmész felhasználásával ismerkedünk meg. Bemutatja a film a korszerű építőipar jellegzetes gépeit, a gépesített mészoltást, habarcskeverőgépét, utal a habarcs csővezetékben történő szállítására. Vakoló kőművest látunk, majd a megkötött vakolat nagyított képét: a megszáradt vakolat mészköbe ágyazott homokszemekből áll.

A film tagozódása (a mészkö kémiai tulajdonságai, körforgása a természetben, körforgása az iparban) a dialektikus materialista szemlélet kialakítására, a gyakorlati életre való nevelésre egyaránt sok lehetőséget biztosít.

BARTSCH IVÁN

KÖNYVISMERTETÉS

D. M. Kirjuskín: „A kémia tanításának módszertana”. Tankönyvkiadó. Budapest. 52 355 (1963). Az 1958. évi orosz kiadás magyar nyelvű átdolgozása; az átdolgozást Dr. Garami Károly és Dr. Pais István végezték.

A kémia-oktatás módszertanával foglalkozó magyar nyelvű irodalom — különösen nagyobb lélegzetű munkákban — nagyon szegény. E sajnálatos helyzet magyarázatát két okban kell keresnünk. 1. A kémia, mint iskolai tantárgy, fontosságának megfelelő helyet csak a felszabadulás után kapott tanterveinkben, így régebben nem is merült fel elég határozottan az ilyen munkák iránti szükséglet. 2. A kémia oktatásának módszertana mint tudományág, két igen távoleső tudomány — a kémia és a pedagógia — határtudományának tekinthető. A pedagógia oldaláról gyakorlatilag nem művelhető, a kémiai tudomány képviselői pedig érdemben nem foglalkoztak vele.

A középiskolai oktatás és a felsőoktatás reformja, továbbá a középfokú oktatási hálózat jelentős mértékű szélesítése egyre sürgetőbb feladatként jelezte a tanárképzés egészének, s ezen belül a módszertani oktatás és kutatás problémájának megoldását. Egyrészt a 2—3 éve megindult (ezért csak kezdeti eredményt felmutató) munka szempontjából, másrészt a már működő kémia-tanárok módszertani továbbképzése szempontjából is jelentős segítséget jelent D. M. Kirjuskín professzor nemzetközileg is elismert könyvének magyar nyelvű kiadása. Bár a könyv részletes része és példaanyaga természetszerűleg a szovjet tanterv anyagára támaszkodik, a magyar kémia-oktatásban is eredményesen használható.

Az egészében értékes és hasznos munkából ezen a helyen csak néhány kimagadott részlet rövid méltatására tudunk sort keríteni.

D. M. Kirjuskín sokat foglalkozik a tanulók önálló munkájának kérdésével és több helyen példákkal mutatja be a tanulók aktivizálásának lehetőségeit. Ezt azért is ki kell emelnünk, mert a hazai kémia-oktatásban e téren — biztató kezdeményezésektől eltekintve — még igen sok tennivalónk van.

Ügyes példákon, szemléletesen mutatja be a szerző a módszertani kutatás útjait, illetőleg lehetőségeit. A saját munkájukkal szemben igényesebb kémia-tanáraink számára különösen tanulságos ez a fejezet, hisz megfelelő részt kell vállalniuk a tudományos igényű magyar módszertan kifejlesztésében.

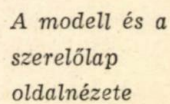
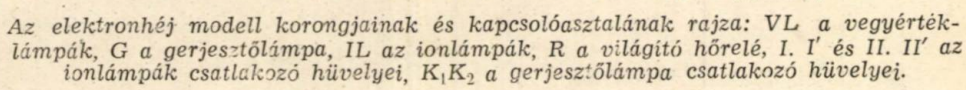
Igen sok helyen utal a szerző azokra a veszélyekre, amelyeket a merev, mechanikus gondolkodásmód kifejlődése jelent. Így pl. több elem allotrópiájának tárgyalásánál élesen kiemeli a molekula, illetőleg az egyszerű atomhalmaz közötti különbséget; helyesen ajánlja az olvasó figyelmébe a kén-dioxid oxidáló és redukáló tulajdonságainak egyidejű bemutatását stb.

A nagyszabású, 50 ív terjedelmet meghaladó munkát csak kb. fele terjedelemben tudták megjelentetni. Bár nem volt könnyű feladat a szerző gondolatait lényegében nem változtató átdolgozás, illetőleg a jelentős rövidítés, az átdolgozással megbízott kartársak alapos, értékes munkát végeztek.

Kirjuskín könyvének magyar kiadása módszertani irodalmunknak jelentős nyeresége, s így azt kémia-tanáraink szíves figyelmébe ajánljuk, mert a könyv anyagának felhasználásával eredményesen tökéletesíthetik oktató-nevelő munkájukat.

Dr. Balázs Lóránt tanársegéd,

ELTE Kémiai Szakmódszertani Kutatócsoport



Ára: 2,40 Ft

Ajánlott szakirodalom:

MOST JELENT MEG:

A KÉMIA TANÍTÁS MÓDSZERTANA

Hazai viszonyokra átdolgozta: dr. Garami Károly és dr. Pais Iván. Kirjuskin szovjet pedagógus módszertankönyvének feldolgozása ez a könyv. Nem szolgai fordítás, hanem a hazai viszonyoknak, tantervnek és az iskolatörvény koncepcióinak megfelelő átdolgozás.
408 oldal

Ára kötve 26,50 Ft

VILÁGNÉZETI NEVELÉSÜNK TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPJAI I—II. (Segédkönyv a tanulók világnézetű neveléséhez.)

Szerkesztette: Kocsis Ferenc

Tudományos életünk élenjáró kutatóinak együttes munkája a kilenc tanulmányt tartalmazó két kötetes mű. A tanulmányok a Földre és a Világegyetemre vonatkozó csillagászati felismeréseken, az anyag szerkezetének és mozgásának kérdéseihez kapcsolódó megmaradási tételeken, a kvantummechanikának eredményein emelkednek fel a filozófiai általánosításokig. Az élet keletkezésének problémáját, az állat- és növényvilág fejlődésének, az ember és tudata kialakulásának kérdéseit a legújabb ismeretanyagokon elemezve, olvasmányos stílussal, gazdag és színes illusztrációs anyaggal teszik nyilvánvalóvá, hogy a dialektikus materializmus álláspontja az egyedül helyes, a tudományos álláspont.

I. kötet 264 oldal

Ára kötve 26,50 Ft

II. kötet 256 oldal

Ára kötve 26,— Ft

AZONNAL SZÁLLÍTHATÓK:

Tanári segédkönyv a gimnáziumi
kémia tanításhoz I.

Fűzve:

Kötve:

A kémia és a haladás I.

22,50 Ft

11,50 Ft

Dr. Rády—Győrbíró—dr. Laszlovszky:

Minőségi kémiai elemzési gyakorlatok
és a minőségi elemzés félmikro-módszerei
(egyetemi tankönyv)

18,— Ft

Horváth Lajos:

A világnézetű nevelés időszerű kérdései

9,50 Ft

Szántay Balázs:

Vegyipari készülékek szerkesztése

2. kiadás (egyetemi tankönyv)

82,— Ft

Tantárgytörténeti tanulmányok II.

Szerk.: Garami Károly

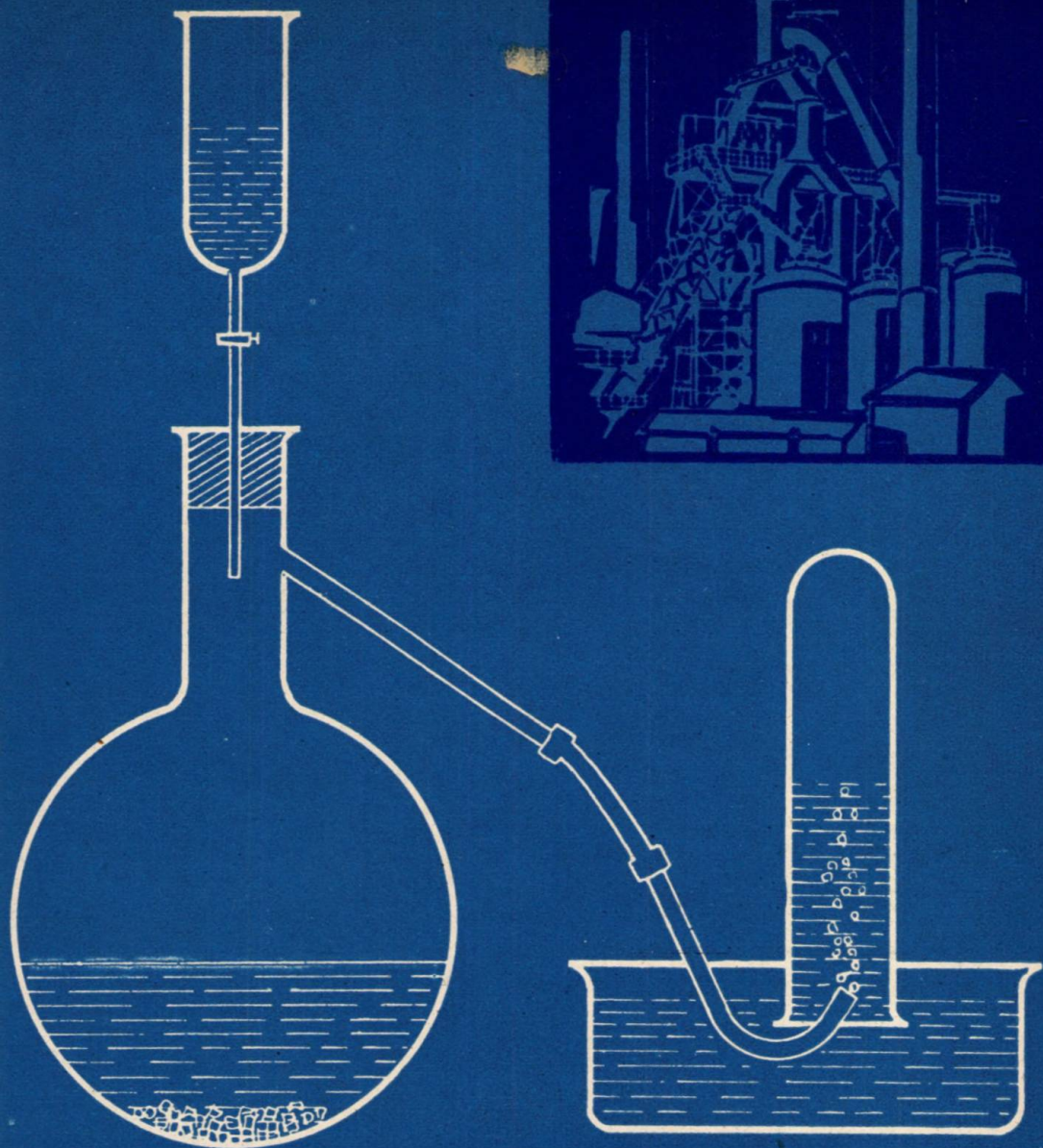
33,— Ft

Beszerezhetők a könyvesboltokban.

A pedagógusok megrendeléseit soronkívül intézi a

PEDAGÓGUS KÖNYVESBOLT, Budapest V., Múzeum krt. 3. Telefon: 187—332.

Index: 25435



A KÉMIA

T A N Í T Á S A



A MŰVELŐDÉSÜGYI

MINISZTERIUM

MÓDSZERTANI

FOLYÓIRATA

II. ÉVFOLYAM

1963. 6. SZÁM

A KÉMIA TANÍTÁSA

A MŰVELŐDÉSÜGYI MINISZTERIUM
MÓDSZERTANI FOLYÓIRATA

FELELŐS SZERKESZTŐ

KISS GYÖRGY

Szerkeszti

A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Szerkesztőség: Budapest. V., Szalay
utca 10–14., VI. emelet 11. — Telefon:
118-600, 125-390, 318-760, 108 mellék. —
Kiadja a Tankönyvkiadó, Budapest
V., Szalay utca 10–14. — A kiadásért
felelős: Vágvölgyi Tibor igazgató. —
Terjeszti a Magyar Posta. — Előfi-
zethető a Posta Központi Hírlap Iro-
dánál (Budapest, V., József nádor tér
1.) és bármely postahivatalnál. Előfi-
zetési díj egy évre: 14,40 Ft — Csekk-
számlaszám: egyéni: 61.256, közületi
61.066 (vagy átutalás az MNB 8. sz.
folyószámlájára).

53-16876-689/2 - Révai-nyomda, Budapest

Megjelenik évente hatszor

Kérjük a Kartársakat, hogy
közlésre szánt cikkeiket gé-
pelve, két példányban küld-
jék meg a szerkesztőség
fenti címére. — A papírlap-
nak csak egyik oldalára,
kettes sortávolsággal írjunk.
Egy-egy oldalra 30 sort gé-
peljünk. A sor hossza 66
betűhely. A cikkek terje-
delme legfeljebb 4–5 gé-
pelt oldal lehet. A rajzo-
kat, táblázatokat külön la-
pon, megfelelő ábraszöveg-
gel (aláírással) ellátva küld-
jük be.

Szerkesztőség

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Csentes József, dr. Davida Leóné, dr.
Garami Károly, Gatterer Ferencné,
Gere Rezső, Kelemen László, dr. Pais
István, Szalai Imre, Székely György,
Tokodi Klára, Turi István, Zimányi
Alajos.

TARTALOM

Dr. Szőkefalvy—Nagy Zoltán: A kémiai elemek mai fogalmának kialakulása	161
Tokody Klára: Részletek az általános is- kola 8. osztálya számára készülő kémia tankönyvből	165
Zimányi Alajos: Gondolkodtató felada- tokkal emeljük a kémiatanítás szín- vonalát	171
Zimányi Alajos: Valóságszerűség, átte- kiníthetőség a szemléltető eszközök ké- szítésénél (Újítóinkhoz)	174
Bánhidi László: Gondolatok a tanítási óra hatékonyságával kapcsolatban	178
Újszerű szemléltetési módszerek, újítá- sok: Egyszerű eszköz a hidrogén elége- téséhez. (Hajcsar Béla szakfelügyelő, Jászberény)	181
Bánhidi László: Dunai Cement és Mész- mű. (Üzemismertetés)	182
Szűrő és tisztító berendezések. (Filmis- mertetés) Turi István	188
Folyóiratszemle: Dr. Pais István	191
Könyvismertetés: Rózsahegyi Márta	192

A KÉMIAI ELEMELK MAI FOGALMÁNAK KIALAKULÁSA

DR. SZÓKEFALVI-NAGY ZOLTÁN főiskolai tanár, Eger

Azok a fogalmak amelyekkel a kémiában dolgozunk, általában hosszú folyamat során alakultak olyanná, amilyennek ma találjuk. Ha a fejlődés fontosabb mozzanatain végigpillantunk, nemcsak a kémia fejlődésébe tehetünk érdekes bepillantást, hanem egyben észrevehetjük, hogy a tudomány az alapfogalmak területén is állandóan változik, fejlődik, hogy „a ma nem más, mint egy pont a fejlődés görbéjén, nem egy maradandó állapot, nem is egy különleges fontossággal rendelkező pont, hanem csak összekötő a tegnap és a holnap között” (Herz, 1916).

Különösen érdekes betekintést enged a kémiai gondolkodásmód alakulásába a kémiai elem fogalmának fejlődése. Tekintsük át a következőkben vázlatosan ezt a folyamatot.

Az elemfogalom keletkezése — őselem

Az a felfogás, hogy a világ anyagilag egységes, szinte egyidős az emberi kultúrával. Ezt az egységet az ember már a történelem előtti időkben „a természet jelenségeinek végtelen változatossága ellenére magától értetődőnek tartja” (Engels).

Bizonyítja ezt az állítást az is, hogy a legrégibb feljegyzések utalnak már az anyagi világ ősegyiségére, amiből mindez kifejlődött. Már az i. e. XII. században keletkezett hindu vallásos himnuszok, a Védák igyekeznek egységesen magyarázni a világ változatos tényeit.

A világ sokfélesége mögött levő ősegyiséget vagy őselemet akkor, a naív materializmus korában valami meghatározott, konkrét anyagban keresik, mint például Thalész a vízben. Ilyenfajta nézettel már Thalész előtt is találkozhatunk. Az egyiptomiaknál, Thalész tanítómestereinél is úgy képzeltek a világot, mint ami a vízből lett. Így vélekedtek sokan a görögök közül is.

Körülbelül 3000 év választ el a Védáktól, azonban „az a felfogás, hogy az elemek egy őanyag származékai, sohasem tűnt el a chemikusok gondolatköréből” — írja *Ilosvay Lajos* (1927). Az őselem fogalma tehát elsősorban a gondolatban született meg, a gondolat konkretizálása csak másodlagos jelenség. „Értelmünk számára szükségszerűség, hogy a sokféleségben egységet keressen” — mondotta találoán a debreceni kollégium első kémiatanára, *Kerekes Ferenc* (1819).

A több elem fogalmának keletkezése

Az a törekvés, hogy a világ anyagi egységét kifejező őselemet, amelyből minden másfajta anyag keletkezik, s ami végeredményben mindent felépít, valamilyen ismert, konkrét anyaggal azonosítsák, törvényszerűen magával hozta azt is, hogy az elméletet el kellett vetni minden olyan esetben, amikor a tapasztalat bebizonyította, hogy ebből nem állhat minden másfajta anyag.

Már az óindiai Upanisádok szakítanak az egységes őselem feltételezésével, s a víz mellett a földet is elemnek tekintik. Később pedig az elemek száma tovább bővül, végül már öt elemet különböztetnek meg (víz, tűz, föld, éter, szél). A kínaiak — egy i. e. X. századból származó feljegyzés szerint — ugyan csak öt elemet tanítottak: víz, tűz, fa, fém és föld.

A görögök közül *Empedoklész* volt az, aki négy öröktől fogva meglevő elem (tűz, víz, levegő, föld) létét hirdette.

Hogy a világ egy elemből vagy pedig több elemből keletkezett és áll-e — mindig az emberiség legrégibb problémái közé tartozott, de máig sem szűnt meg probléma lenni. A megfigyelések a világ sokféleségére utalnak, ugyanakkor azonban rendszerint olyan adatok is felmerülnek, amelyek lehetővé teszik valamilyen őselem feltételezését. Az elem fogalma körül folyó több ezer éves vita igen sokban járul hozzá ahhoz, hogy a kémia elmélete, egyben azonban a gyakorlata is előrelendüljön. A következőkben kémiai történeti korszakok szerint tekintjük át az elemfogalom akkori konkrét fogalmát.

Arisztotelész elemei

Arisztotelész felfogása azért érdemel különös figyelmet, mert egyrészt ennek segítségével az őt megelőző idők gondolkodásába pillanthatunk be (minthogy szintézisét adta nemcsak a görög természetfilozófusok elgondolásainak, hanem azoknak a forrásoknak is, ahonnan a görög bölcselek merítették gondolataikat), másrészt azért is fontos, hogy *Arisztotelész* tanításaival jobban megismerkedjünk, mert mindannak, ami a tudományban, s különösen az elemek tanában azóta történt, szála visszavezetnek őhozá.

Arisztotelész különböző munkáiban nem egészen azonos felfogás mutatkozik meg az elemekről. Szerinte a világban minden egy egységes őselemből (proté hile) származik, a világ felépítésében azonban a négy *empedoklészi* elem szerepel. Elődeinek tanítását *Arisztotelész* azzal egészítette ki, hogy a négy elem mellett *négy elemi sajátság*ot (meleg-hideg-szárazság-nedvesség) is megkülönböztetett. Ezek kombinációi eredményezik az elemeket.

Említést tesz egy ötödik elemről is amelynek különleges hatása van, ez az, amelyik később mint quinta essentia nyer gyakran említést.

Arisztotelész szavaira, megállapításaira hivatkozott kétezer év múlva is (még a XVIII században is) az egyházi hivatalos fizikatanítás. Dogmatikusan vitatkoztak az ellentétes értelmű szakaszokon, ilyen módszerrel előremutató eredményt nyilván nem kaphattak.

Az alkímisták és a jatrokémikusok elemei

A középkori kémia gyakran hajlott arra hogy az anyag sajátságainak döntő jelentőséget tulajdonítson. Egy akkori könyv, amelynek szerzőjeként *Crates* szerepel, így fogalmazza meg állítását: „Az edényben összekevert anyagot ezüstnek nevezzük, ha fehér, s arany, ha sárga”. Ebből a felfogásból, illetve a hozzá nagyon közel álló *arisztotelészi* alapsajátságok tanából alakult ki az alkímisták principiumainak tana. Azt tartották hogy a fémek fő sajátsága a fémes fény és az, hogy többé kevésbé rozsdásodásra (égésre) hajlamosak. A két sajátságot két feltételezett anyaggal azonosították s azt tartották, hogy ez a két anyag (a fémesség jelképe a *higany*, az éghetőség jelképe a *kén* volt) építi fel a fémeket. *Albertus Magnus* szerint „minden fém elemi anyaga... száraz víz, amit élő víznek vagy élő ezüstnek nevezünk, és bűdös spiritus, amelyet más-ként kénnek nevezünk”. Hangsúlyoznunk kell, hogy azt hitték, hogy közönséges higany vagy kén fordul elő a fémekben. *Hatvani István*, a híres debreceni professzor még 1777-ben is hangsúlyozza: „Óvakodjál attól, hogy a kén neve alatt bármilyen közönséges kénes tömeget értsél”.

Valószínűleg *Paracelsus* sorolta a principiumok közé a vízben oldódó, de tűzálló sajátság képviselőjeként a *sót*. *Comenius* nálunk is használt fizikájában (1633) a három principium jellegzetességeit így foglalta össze:

folyósság olajosság szilárdság	}	amit a kémikusok	}	mercuriusnak sulphurnak salnak	}	neveznek.
--------------------------------------	---	------------------	---	--------------------------------------	---	-----------

Az alkémikusok és jatrokémikusok elemei nemcsak eredetükre nézve hasonlítanak *Arisztotelész* elemeihez hanem abban is, hogy nem tartják kizárt-nak az egyes elemek egymással való átalakulását. Emellett sok esetben figyel-hetjük meg, hogy az empedoklészi négy elem és a jatrokémikusok három prin-cipiuma egymás mellett is szerepel, mint pl. Paracelsusnál, vagy pedig össze is olvad. Ilyen összeolvadás esetén 5 elemről vagy principiumról beszéltek. K. *Mátyus* Istvánnál (1783) ezt olvashatjuk: „A világon minden testek öt-féle materiából készültek úm. 1. Tiszta földből... 2. Vízből... 3. Sóból... 4. Phlo-gistonból vagy lángba menő olajból... 5. Mercurialis spiritusból.”

A kén helyett itt, mint sok-alkimistánál is, az olaj szerepel, sőt itt láthatjuk azt is, hogy a *flogiszton*, az éghetőség *Stahl*-féle eleme is csak ugyanannak a a principiumnak másféle megfogalmazása.

Nem vezett el azonban eközben az a felfogás sem, hogy a világ anyagilag egységes. *Comenius* szerint: „Az elemek a világ egyazon anyagából vannak, sűrűségük és ritkaságuk különbözteti meg őket.”

Nagy hatású volt *Van Helmont* véleménye, aki *Thalész*hez visszakanya-rodva azt állította, hogy az összes testek... anyagilag egyszerű vízből vannak felépítve, és vissza is lehet alakítani vízzé” (1670)

Az alkimisták természetesen tudták, hogy különböző fémek léteznek, azok számára külön jeleket használtak is, de azokat nem tartották változhatatlanok-nak, éppen ezért elemeknek sem.

Boyle, Lavoisier és Dalton elemei

Az angol polgári forradalom tanúja, Robert *Boyle* a korábban felgyülem-lett ellenvéleményeket összegezve, a „Kétkelő vegyész”-ben (*The sceptical Chemist*. 1661) kimondotta, hogy elemi testnek csak azt szabad mondani, ami egységes, tovább — más sajátágú anyagra — nem bontható. Arra, hogy melyek ezek az elemek, pontosan még nem válaszolhatott, azonban a kémiai analízisben kifejtett úttörő jelentőségű munkájával szabta meg azt az irányt, amelynek nyomán valódi elemekhez el lehet jutni.

Boyle óta szokás a fémeket elemeknek tekinteni, s azóta beszélnek a kémiában földfélékről, nem pedig egységesnek feltételezett „föld”-ről. Hogy később *Stahl* nem a fémeket, hanem a fémmeszeket tekintette elemeknek, ebből a szempontból nem jelentett lényeges visszalépést. Az elemek száma így sem csökkent, a változás csak abban volt, hogy *Stahl* a fémeket tekintette vegyületnek, a fémmeszek és a *flogiszton* vegyületének.

A *Boyle*-féle nézetet vallotta *Lavoisier* is. Az ő általa adott meghatározás szerint: „Elemek a mi számunkra mindazok az anyagok, amelyeket még sem-milyen úton nem tudtunk szétbontani”. Hogy a régebbi principiumok tanától sem tudott egészen megszabadulni, mutatja, hogy elemeinek sorába iktatta a fényt (*lux*) és a hőt (*caloricum*) is.

Dalton szerint, aki a régi atomelméletet új formába öntötte, annyiféle elem van, ahányféle súlyú atom létezik.

Az analízis gyors fejlődése a XVIII. század végén és a XIX. század elején gyors egymásutánban sok elem felfedezését tette lehetővé. Az elemek számá-

nak növekedése egyre inkább olyan elméletek felé irányította a figyelmet, amelyek e sokféleségek egységét magyarázhatták.

Ismét felmerült az őselem gondolata. *Winterl* Jakab szerint: „A természetes kémia alapja mindennek a tengerből való származása és mindennek a tengerbe való visszatérése” (1773.). Később pedig, 1800-ban azt tanította, hogy a holt (tehetetlen) anyagot két principium, a savi és a bázisprincipium teszi különbözővé.

Ez az alapgondolat vezette *Kerekes* Ferencet is annak az állítására, amely szerint: „Minden testet csak kevés számú elem épít fel, de különböző arányokban, ezeket az elemeket azonban nem ismerjük.” (1819.) (Érdekes, hogy ezt a filozófiai alapon levezetett állítást mennyire igazolta az elemi részecskék későbbi felfedezése.)

Prout angol orvos, abból kiindulva, hogy a kezdeti vizsgálatok szerint az atomsúlyok a hidrogén egész számú többszörösének mutatkoztak, a hidrogént tekintette az elemek ősenek, tehát az őselemnek. Később, amikor bebizonyosodott, hogy téves adatok alapján következtetett *Prout*, új elméletet kerestek, amely megfelelné a tudományos megfigyeléseknek, egyben azonban a világ anyagi egységét is hirdetné. *Crooks* szerint az elemek „legvalószínűbben valamely lehűlési folyamat alatt végbemenő fokozatos sűrűsödés eredményeként jöttek létre, s a lehűlés szabálytalanságai adják az atomsúlyok közötti szabálytalanságokat”.

A XX. századi elemfogalom

Századunk tudománya bebizonyította hogy a bonthatatlannak feltételezett kémiai elemek bonthatók, a radioaktív elemekből például gyakran hélium (alfarészecske) keletkezik, később pedig nyilvánvalóvá vált, hogy az atomok kevésfajta elemi részecskének, az elektronnak, protonnak, neutronnak megfelelő kombinációjából állnának elő.

Jelenleg nem érvényes tehát a *Lavoisier*-féle meghatározás azokra az anyagokra, amelyeket kémiai elemeknek nevezünk, minthogy a bontás végső termékeként nem ezeket a kémiai elemeket, hanem az elemi részecskéket kapjuk. Azok a próbálkozások, amelyek az eredeti *Lavoisier*-féle meghatározás javításával születtek, kismértékben mind pontatlanok.

Különösen feltűnő a pontatlanság azóta, amióta tudjuk, hogy csaknem minden elem különböző súlyú, egymástól fizikailag alig-alig különböző, kémiaiilag szinte egyáltalában nem eltérő izotopokból áll. A kémiai eljárások precizitásának növekedése magával hozta máris, hogy az izotopok kémiai különbözősége is nyilvánvalóvá vált. Az a szokás, hogy a hidrogén különböző izotopjait, ahol ez az eltérés érthető okokból a legélesebben nyilvánul meg, külön névvel sőt vegyjellel is megkülönböztetik (D, T), már burkoltan arra mutat, hogy hajlandók vagyunk az elemek eddigi szokásban volt fogalmát átlépni.

Leginkább megfelel a kémiai elemek mai fogalmának az az elgondolás, amely szerint elemek azok az anyagok, amelyek azonos rendszámú atomokból épülnek fel. A kérdés azonban még nincs lezárva, a vita folyik tovább, ahogyan több évezred óta nem juthatott nyugvópontra ez a probléma.

Az elemi részecskék száma az újabb felfedezések szerint nem olyan kevés számú, mint amennyit kezdetben véltek, hanem már egész sorát különböztetjük meg ezeknek a részecskéknak. Az eddigi összefüggésekből könnyen megérthetjük, miért növekszik ezzel a felismeréssel párhuzamosan azoknak a pró-

bálikozásoknak a száma, amelyek most már az anyagszerkezeti ismereteinkhez méltó matematikai apparátus segítségével igyekeznek bizonyítani ezeknek a részecskének az összefüggését. A Nobel-díjas Heisenberg azt a feltevését hangoztatja, hogy „minden részecske alapjában egy és ugyanazon anyagból áll, s ugyanazon anyagnak (alapkvantumnak) különféle stacionárius állapota”. (1958)

Hosszú az idő, amíg az elemek első feltételezésétől eljutott az emberiség az alapkvantum feltételezéséig, összeköti azonban ezeket a távollevő, mégis rokon hipotéziseket a kutató emberek ösztönös vagy tudatos materialista felfogása, amely a természet sokféleségében elrejtett anyagi egység bizonyítékainak megkeresésére ösztönözte mindnyájunkat. Ma is sok még az, amit nem tudunk, mégis azt hangoztatjuk, amit pár évtizeddel ezelőtt mondott a magyar kémia-tanítás egyik úttörője. Koch-Nándor: Nincs messze az idő, amikor a minden-ségről az igazmondás erejével hirdethetjük: *Az egész egy.*”

Erre tanít bennünket a kémiai elemek fogalmának több évezredes fejlődése, ez mutat utat egyben a jövőbeni fejlődés perspektívái felé is.

RÉSZLETEK AZ ÁLTALÁNOS ISKOLA 8. OSZTÁLYA SZÁMÁRA KÉSZÜLŐ KÉMIATANKÖNYVBŐL

TOKODY KLÁRA, Budapest

Az elmúlt tanévben az általános iskola 7. osztálya számára készülő tankönyvből közöltünk részleteket azért, hogy a végleges kézirat Készítésénél a kartársak többségének véleményét, javaslatait is figyelembe vehessük. Ezúton mondunk köszönetet mindazoknak, akik hozzászólásaikkal munkánkban segítettek.

Az alábbiakban a 8. osztály számára készülő kémiatankönyvből közlünk egy részt. A tanterv „kémiai alapfogalmak” c. tárgyköre egy anyagrészenek, a kémiai átalakulások feltételeinek feldolgozását mutatjuk be kétféle tankönyvi kidolgozásban.

A tárgykör tartalmi anyagát a kartársak a tantervből tanulmányozhatják át. Mivel az egységek egy részénél a feldolgozás sorrendje a két szerzőnél eltérő, ezért tájékoztatásul mindkét beosztást közöljük:

A) szerző:

1. óra. Az anyag felépítése.
2. óra. Az atom- és a molekulatömeg.
3. óra. Az anyag csoportosítása.
4. óra. A vegyjel, a képlet, a vegyérték.
5. óra. A szerkezeti képlet.
6. óra. Az anyagmegmaradás törvénye.
7. óra. Kémiai átalakulások.
8. óra. A kémiai egyenlet.
9. óra. A kémiai átalakulások feltételei és elősegítése.
10. óra. A kémiai alapfogalmakról tanultak összefoglalása.

B) szerző:

1. óra. Az anyag felépítése (atom- és molekulatömeg).
2. óra. Az anyag csoportosítása.
3. óra. Az elemek vegyjele.
4. óra. A vegyérték (szerkezeti képlet).
5. óra. Az anyagmegmaradás törvénye.
- 6—7. óra. A kémiai átalakulások feltételei.
- 8—9. óra. A kémiai átalakulások fajai. (kémiai egyenlet)
10. óra. A kémiai alapfogalmakról tanultak összefoglalása.

A két tankönyvrészlet helyes véleményezése és a helyes állásfoglalás kialakítása céljából szükséges az is, hogy a kartársak világosan lássák egyrészt azok-

nak az alappfogalmaknak szintjét, amelyeket 7. osztályban már bevezettünk, másrészt ismerjék azokat a tartalmi jegyeiket, melyekkel 8. osztályban bővülnek. Hasonlóképpen ismerniük kell a 8. osztályban bevezetésre kerülő új fogalmakat is. Ezért az alábbiakban röviden erről adunk tájékoztatást.

Az anyag felépítése keretében tárgyalásra kerülő anyagszerkezeti ismeretek részben a 7. osztályban tanultak szilárdítását segítik elő, másrészt az *atomsúly és molekulaszúly* ismertetésével az atom és a molekula fogalmának tartalmi jegyei bővülnek. Annak megemlítésével, hogy ma már ismerjük az atomokat felépítő anyagi részecskéket, a korszerű *atomelméletre* utalunk. Az elem fogalmát a *fémes és nem fémes elemek* ismertetésével szélesítjük. A *vegyület* és a *keverék* fogalmáról a 7. osztályban megadott tartalmi jegyeket elevenítjük fel, és tovább szilárdítjuk atom-molekuláris összetételük megbeszélése alapján. A *vegyület* fogalmának 7. osztályban megadott definíciója az *állandó súlyviszonyok törvényének* megismertetése után bővül. A *vegyjel*, illetve a *képlet* jelentéséről 7. osztályban tanultak új tartalmi jegyet kapnak, amikor arról beszélünk, hogy a vegyjel az elem atomsúlyát, a képlet pedig az illető elem vagy vegyület molekulaszúlyát is jelenti. A *vegyérték* eddig megismert fogalmához itt már jelölésének módja is kapcsolódik. A *szerkezeti* és az *összegképlet* új fogalmakként kerülnek bevezetésre.

A 7. osztályban az egyesülés és bomlás folyamatáról tanultak a 8.-ban az atom-molekula elmélet alapján történő értelmezéssel nyernek szilárdítást. A *fizikai változások* fogalma annak kiemelésével, hogy a molekulák nem bomlanak fel, a kémiai átalakulások fogalma pedig a molekulák atomokra való felbomlásának erőteljes hangsúlyozásával. A kémiai átalakulások sorát a *helyettesítés* fogalmának bevezetésével szélesítjük.

Az átalakulások okozati kapcsolatainak feltárására 8. osztályban az *affinitás* fogalma és az *átalakulások elősegítése* kerül ismertetésre. Az átalakulásokat kifejező *kémiai egyenletek* szerkesztésében 8. osztályban a tudatosság fokára, a közös egyenletszerkesztésről fokozatosan az önálló egyenletszerkesztésre térünk át. Az egyenlet helyességének igazolását már az anyagmegmaradás törvényének alkalmazásával végezzük.

E rövid tájékoztatás után az alábbiakban közöljük a két szerző tankönyvrészletének kidolgozását.

A) szerző

A KÉMIAI ÁTALAKULÁSOK FELTÉTELEI ÉS ELŐSEGÍTÉSE

Kísérlet: Magnézium-darabkákra, darabos cinkre, vas- és rézforgácsra híg sósavat öntünk. A vasat tartalmazó kémcsövet gyengén hevítjük. (Ábra: A különféle fémek nem egyforma hevességgel szabadítják fel a hidrogént).

Kísérletünkben a magnézium, a cink és a vas hatására a sósavból hidrogéngáz fejlődött. A hidrogénfejlődés a magnéziumnál *igen hevesen*, a cinknél *közepes hevességgel*, a vasnál *gyengén* ment végbe. A vasnál erőteljesebb hidrogénfejlődést csak melegítés hatására tapasztaltunk. A réz a sósavból hidrogént nem fejlesztett.

A sósavból történő hidrogénfejlődés helyettesítési folyamat eredménye. A magnézium, a cink és a vas azért szorítják ki a hidrogént a sósavból, mert *nagyobb a vegyületi hajlamuk a klórhoz, mint a hidrogénnek*. A réz viszont

nem tudja kiszorítani a klór mellől a hidrogént, mert a klórhoz *kisebb a vegyülési hajlama*, mint a hidrogénnek.

Az elemeknek azt a kémiai tulajdonságát, amely vegyülésre készíti őket egymással, vegyülési hajlamnak, más szóval kémiai affinitásnak nevezzük. Az elemek egymáshoz való vegyülési hajlama különböző.

A magnézium és a sósav között a kémiai átalakulás hevesen folyt le, mert a magnéziumnak nagy az affinitása a klórhoz. A vas és a sósav egymáshoz történő reakciókor viszont az átalakulás lassan ment végbe. Ennek oka az, hogy a vasnak alig nagyobb a klórhoz való affinitása, mint a hidrogénnek. A vas gyengébb affinitása miatt az átalakulás meggyorsításához külső segítségre (melegítésre) volt szükség. A réz és a sósav nem hatottak egymásra, mert a réznek a klórhoz való affinitása kisebb, mint a hidrogénnek. Affinitás hiányában az átalakulás nem jött létre.

A kémiai átalakulások létrejötte az elemek egymáshoz való affinitásától függ. Ettől függ az is, hogy a létrejött átalakulás milyen hevességgel megy végbe. Minél nagyobb az átalakulásban résztvevő elemek egymáshoz való affinitása, annál hevesebben zajlik le az átalakulás. Minél kisebb ez az affinitás, az átalakulás annál lassabban és nehezebben jön létre. Az elemek egymáshoz való affinitása tehát a kémiai átalakulások egyik fontos feltétele.

Kísérlet: Durva vasreszelék és darabos kén keverékének hevítése, szembeállítva a 7:4 arányú vas-kénpor keverékének hevítésével.

A kémiai átalakulásoknak *nem egyedüli feltétele* az átalakulásban résztvevő elemek egymáshoz való affinitása. Az átalakulásokhoz ezen kívül *kedvező körülmények is szükségesek*.

A vas- és kénpor elaprózottsága és összekeverése nagyobb érintkezési felületet biztosított a két elem atomjai számára, mint a durva vasreszelék és a darabos kén esetében. A nagyobb érintkezési felület kedvezőbb körülményt jelent az átalakulás számára. Az érintkezési felület növelését az anyagok fizikai elaprózásával, vagy felületük megtisztításával érjük el.

A poralakú vas és kén csak hevítés hatására egyesültek. A vas és sósav egymáshoz történő reakciókor erőteljesebb hidrogénfejlődés csak melegítésre indult meg. Sok kémiai átalakulás csak magasabb hőmérsékleten jön létre, vagy csak magasabb hőmérsékleten éri el a kívánt gyorsaságot. A kémiai átalakulásokat tehát az átalakulásban résztvevő anyagok hevítésével elősegíthetjük, vagy meggyorsíthatjuk. A kémiai átalakulások számára a magasabb hőmérséklet is kedvező körülményt jelent.

Az érintkezési felület növelésén és a magasabb hőmérsékleten kívül a kémiai átalakulásokat egyéb kedvező körülmények is elősegíthetik. Ilyenek pl. az elektromos áram (a vízbontásnál), a fény (a zsír megavasodásánál), és a magasabb vagy alacsonyabb nyomás.

A kémiai átalakulások feltételei: 1. az elemek egymáshoz való affinitása, 2. az átalakulások kedvező körülményei. Az átalakulások bekövetkezését és meggyorsítását e feltételek biztosításával segítjük elő. Az anyaggal és energiával való takarékoság érdekében, valamint a gyártási folyamatok elősegítése és meggyorsítása céljából a kémiai átalakulások feltételeit tervszerűen biztosítják.

Kérdések: 1. Miért redukálhatjuk a rézoxidot hidrogénnel?

2. Milyen szerepe van az affinitásnak és a kedvező körülményeknek a durranógáz meggyújtásakor?

3. Milyen kedvező körülményt biztosítanak:

a) a háztartási tüzelésnél a gyújtós előkészítésével?

b) ipari tüzelésnél a szén elaprózásával vagy porításával és az előhevítéssel?

4. Milyen halmazállapotú anyagoknak legtökéletesebb az elaprózottsága?

B) szerző

A KÉMIAI ÁTALAKULÁSOK FELTÉTELEI

Bensőséges érintkezés

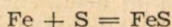
Azok a változások, amelyekben valamely anyagból más anyag keletkezik, kémiai átalakulások. A kémiai átalakulások csak bizonyos feltételek mellett mennek végbe. Az égés egyik feltétele pl. az, hogy az égő anyag *érintkezzék* az oxigénnel. Ha nincs meg az éghető anyag és az oxigén között az érintkezés, akkor égés nem következhet be.

Szilárd halmazállapotban az anyagok nem érintkezhetnek egymással elég bensőségesen. Ezért szilárd anyagok egymásra hatásakor kémiai átalakulás nehezebben következik be. Az oldott anyagok között az érintkezés sokkal bennközött a kémiai átalakulások gyorsabban mennek végbe, mint szilárd anyagok között.

Hő hatása

Kísérlet: Vaspor és kénpor 7:4 arányú keverékét hevítjük. Megfigyeljük a kémiai átalakulás megindulását.

Vasport és kénport nagyon alaposan összekeverhetünk, közöttük mégsem következik be kémiai átalakulás. *Hevítés hatására* azonban a vas-kénpor keverék izzásba jön. A vas a kénnel hevesen egyesül *vasszulfiddá*:



A gyors égés is csak akkor következik be, ha az éghető anyagot *felhevítjük* a gyulladási hőmérsékletre. A kémiai átalakulások bekövetkezéséhez nagyon gyakran *hő szükséges*.

Kémiai affinitás

Kísérlet: Vasreszeléket, rézforgácsot, cinkdarabkákat fémtálcában hevítünk. Megfigyeljük a fémek viselkedését.

A különféle fémek között, ha érintkeznek is egymással és fel is hevítjük őket, nem következik be kémiai átalakulás. A kémiai átalakulás bekövetkezéséhez az is szükséges, hogy az anyagok *vegyülőképességgel*, *kémiai affinitással* rendelkezzenek. A fémeknek egymáshoz kémiai affinitásuk nincs.

A vas- és kénpor között alapos összekeverés és felhevítés után azért megy végbe a kémiai átalakulás, mert a vasnak a kénhez *vegyülőképessége*, kémiai affinitása van.

A fémek affinitása oxigénhez

Kísérlet: Megfigyeljük a levegőn tartott nátriumot, kalciumot, magnéziumot. Nátriumot, kalciumot, magnéziumot levegőn hevítünk és elégetünk.

A levegővel érintkező nátrium hevítés nélkül is egyesül a levegő oxigénjével. Ha a kalcium fémét szabad levegőn tartjuk, fehér porrá hull szét. A kalcium is gyorsan oxidálódik, de nem olyan gyorsan, mint a nátrium. Az ezüst-

fehér színű magnézium is elveszti a levegőn csillogó fényét, mert ugyancsak egyesül a levegő oxigénjével, de már sokkal lassabban, mint a kalcium.

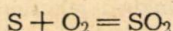
Mindhárom fém az oxigénhez vegyülőképességgel, kémiai affinitással rendelkezik, de nem egyenlő mértékben. Legnagyobb a kémiai affinitás a nátrium és az oxigén között. A kalcium és az oxigén között már kisebb, s még kisebb a magnézium és az oxigén között.

Általában a fémek az oxigénhez vegyülőképességgel rendelkeznek. Ezért okoz nagy gondot a fémtárgyak megóvása, pl. a vas megvédése a rozsdásodástól. Vannak olyan fémek, is amelyeknek olyan kicsi az affinitása az oxigénhez, hogy azzal közvetlenül nem is egyesíthetők. Ilyenek pl. a nemes fémek; az arany, ezüst, platina.

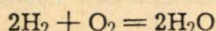
Nemfémek
affinitása
oxigénhez

Kísérlet: Ként, majd kémcsőben fejlesztett hidrogént meggyújtunk és elégetünk.

A kén gyulladási hőmérsékletén a levegő oxigénjével kéndioxiddá egyesül:



A hidrogén a gyulladási hőmérsékletén az oxigénnel vizet alkot:



A nemfémek is egyesíthetők oxigénnel, mert az oxigénhez kémiai affinitásuk van. A fémekhez hasonlóan a nemfémek is oxigénhez viszonyított affinitása sem egyenlő mértékű. Pl. a hidrogén az oxigénnel a gyulladási hőmérsékleten hevesen egyesül, mert nagy az affinitása az oxigénhez. Ezzel szemben pl. a nitrogén csak nagyon magas hőmérsékleten egyesíthető az oxigénnel, mert az oxigénhez kicsi az affinitása.

A vegyülőképesség, a kémiai affinitás az elemek kémiai tulajdonsága, amely a kémiai átalakulások létrejöttének a legfontosabb feltétele.

Az egyes elemekre jellemző az oxigénhez viszonyított affinitásuk. Ez különböző a fémeknél és a nemfémeknél is. Ugyanaz az elem különféle más elemekhez viszonyítva különböző kémiai affinitású. Pl. a vas nem mutat kémiai affinitást a rézhez, de nagy az affinitása a kénhez, és még nagyobb az oxigénhez. A vegyülőképesség, a kémiai affinitás viszonylagos tulajdonság.

Gondolkodjunk! Elemezzük a rézoxid redukcióját hidrogénnel a kémiai átalakulások feltételeinek szempontjából. Hasonlítsuk össze a réz és a hidrogén kémiai affinitását az oxigénhez!

Minden változásra, átalakulásra érvényes természeti törvény az anyagmegmaradás törvénye. Azt fejezi ki, hogy a kémiai átalakulásokban az egymásra ható anyagok súlya megegyezik a keletkezett anyagok súlyával. A kémiai átalakulások csak bizonyos feltételek esetén következnek be. Ezek a feltételek: a kémiai affinitás, az egymásra ható anyagok bensőséges érintkezése és nagyon sok esetben a hő.

A részletek áttanulmányozása alapján láthatják a kartársak azt, hogy a két szerzőnél — az eltérő feldolgozási sorrend következtében — a tanulók a kémiai átalakulások feltételeinek tárgyalásánál nem azonos fogalmi ismeretekre építenek. Ugyancsak eltérő a két szerzőnél az ismeretanyag kifejtése is. Legélesebb ez a különbség a kémiai affinitás fogalmának bevezetésénél. Ehhez az A)

szerző annak megvizsgálásával jut el, hogy sósavból a különféle fémek milyen hevességgel szabadítják fel a hidrogént. (A helyettesítés fogalmát a szerző előzetesen a 7. órán már bevezette.) A B) szerző a kémiai affinitás fogalmának bevezetése céljából fémeknek és nem fémeknek az oxigénhez való affinitását vizsgálja. A helyettesítés fogalmát csak kémiai affinitás fogalmának ismertetése után, a 9. órán vezeti be.

Kérjük a kartársakat közölni véleményüket arról, hogy a kétféle feldolgozási mód közül melyiket tartják megfelelőbbnek és egyszerűbbnek az új fogalmak megértetése kialakítása szempontjából. Észrevételeiknek és javasla-
taiknak a további munkában történő hasznosítása érdekében kérjük, hogy megjegyzéseiket minél előbb küldjék meg a szerkesztőséghez (Budapest, V., Szalay u. 10—14. VI. 11.)

É R T E S Í T É S

Mint már előzetes értesítéseinkben jeleztük, a Magyar Kémikusok Egyesülete az Országos Pedagógiai Intézettel és a Művelődésügyi Minisztériummal együttműködve 1964. január 2-án és 3-án 2 napos országos konferenciát rendez a kémiászakos tanárok számára.

A konferencia helye: Budapest (a Technika háza)

Az alábbiakban ismertetjük a konferencia végleges programját:

1964. január 2. csütörtök

11 óra: Megnyitó

11,30—13,00 Dr. Müller Sándor akadémikus, egyetemi tanár:

„A szerves kémiai szerkezetkutatásról és kötéselméletekről.”

15,00—16,00 Dr. Garami Károly az OPI tanszékvezetője:

„A kutató-módszer és a tanulók aktivitása.”

16,00—17,00 Dr. Biczók Ferencné egyetemi adjunktus:

„Készségek és jártasságok a kémia-tanításban.”

17,00—18,00 Pálfalvi Aladárné egyetemi tanársegéd:

„A kémia-szakkör vezetésének módszertani problémái.”

1964. január 3. péntek

9,00—10,30 Dr. Erdey-Gruz Tibor akadémikus, egyetemi tanár:

„A halmazállapotokról.”

10,30—11,30 Dr. Pais István kandidátus, egyetemi docens:

„A középiskolai szerves-kémia oktatás atomszerkezeti kérdései.”

11,30—12,30 Zimányi Alajos az OPI adjunktusa:

„A kémiai feladatok és a gondolkodásra nevelés.”

14,30—15,30 Dr. Szőkefalvy-Nagy Zoltán kandidátus, főiskolai tanár:

„A kémia-történet, mint az oktatás és nevelés támasza.”

15,30—16,30 Dr. Balázs Loránt egyetemi tanársegéd:

„A sav-bázis elméletek és ezek oktatási vonatkozásai.”

16,30. Zárzó.

A módszertani jellegű előadásokat vita követi, az 1 órai időtartam a vitát is magába foglalja.

Kedves olvasóinkat ez úton is meghívjuk a Konferenciára.

GONDOLKODTATÓ FELADATOKKAL EMELJÜK A KÉMIA TANÍTÁS SZÍNVONALÁT

ZIMÁNYI ALAJOS, Budapest

„Kérdései mutatják meg tanításának minőségét” — mondjuk a tanárok munkájáról. A kémiaórákon manapság elhangzó kérdéseket vizsgálva úgy érezzük, hogy ezek inkább csak „visszakérdező” jellegűek. Aránylag kevés köztük a gondolkodást fejlesztő és még kevesebb a szemléletet alakító. Különösen érezzük ezt, ha összehasonlítjuk a fizikaórákon adott kérdésekkel, vagy éppen az Élet és Tudomány, vagy a TV „Ki miben tudós?” fizikai feladataival. Az országos középiskolai kémiai tanulmányi verseny szóbeli meghallgatására behívott kiváló tanulók közül is többen látszott, hogy nincs szokva a gondolkodtató, problémamegoldást kívánó feladatokhoz.

A ma használatos kémiai feladatok zöme *számolási példa*, mégpedig igen primitív, csak a számolás mechanizmusát gyakoroltató példa: Pl.: „Mennyi H_2 -t fejleszt 5 g Zn sósavból?” Ez is kell egyszer, de *ne csak ilyenek legyenek.*

A gyakorlati élet felé való közelítés *üzemi* feladatokat is hozott ezek közé. Pl.: „60 t 40% S-tartalmú piritből mennyi kénsavat lehet termelni, ha a kihozatal 90%-os?”. Az ilyen feladat azért jó, mert *reális szemléletet* ad a termelésről nagyságrendiség, anyagi minőség, kihozatal szempontjából — anélkül, hogy az adatok megtanulását kívánná. Ezek a példák csak matematikailag összetettek, bonyolultak, de kevés kémiai szemléletre nevelnek.

A gondolkodtató feladatok bevezetése terén az első komoly lépést az 1960-ban átirat 1. o. gimn. tankönyv tette meg (Zimányi—Székely—Küronya), amelyben nemcsak egyszerű számítási példák, hanem atommolekuláris és sztöchiometriai szemléletet kívánó és elmélyítő feladatok is vannak.

Hány g vasban van ugyanannyi atom, mint 4 g kénben?

Hány gramm-molekulasúlynyi víz nyom egy kilót?

A régebbi tankönyvek leckevegi számolási példái között csak elvétve akad egy-egy gondolkodó kérdés:

Miért támadja meg a lúgkő az üveget?

Miért válik homályossá a hosszú ideig használt vizeskancsó üvegje?

Hogyan különböztethetjük meg a benzint és a benzolt?

Az évközi és év végi „összefoglalások” kérdései is mind csak egy-egy részletet kérdeznek. Még összehasonlító kérdés is kevés van köztük.

Kémia tanításunk most az új tanterv megújító lázában ég. Ennek kapcsán szeretném ráirányítani a figyelmet a *feladatokkal* való gondolkodtatás kérdésére.

A tantervi viták során a legtöbb szó a technológia és a gazdaságosság tanításáról esett. Az aggodalmakra válaszolva elégszer hangsúlyoztuk, hogy a kémiai reakcióknak az üzemi gyártásfolyamatokban való vizsgálata a vegyi folyamatok sokoldalúbb, realisabb megértését eredményezi (reakciósebesség növelése, egyensúly befolyásolása stb.). Ettől tehát nem kell a gondolkodtatást féltetni. Tisztáztuk, hogy az új koncepció nem a berendezések részletezését kívánja, nem is üzemgazdaságtani ismereteket akar adni, hanem a *gazdaságossági szemlélet továbbfejlesztését* jelenti.

A szemlélet továbbfejlesztését gyakorlatilag úgy kell érteni, ahogyan azt a lap 1963. 1. számában megírtuk (11. oldal apróbetűs része).

A *technológiai elvek** tanítása szerepelt már az eddigi tankönyvekben is,

* Tanári Segédkönyv I. 391/392. o., valamint a 416. oldalon.

de ezeket elsősorban a kémikus (legfeljebb csak az üzemi technológus) szemével nézve. Az új tanterv szélesebb perspektívában, azaz vállalati szinten nézi a gazdaságosság kérdését. Vállalati szempontból a gazdaságosság az önköltség csökkentését és a termelékenység emelését jelenti. Ezek a fogalmak a Segédkönyvben még inkább csak a tanár számára szerepeltek,** most az új tanterv értelmében ez általánosodik a tanulók számára is, mert bekerül a tankönyvekbe.

Megjegyzendő, hogy még átfogóbb szemléletben, azaz népgazdasági szinten az önköltség csökkentése az életszínvonal emelését, a termelékenység növekedése pedig (az előbbi mellett) árubőséget és ezzel a termelés és a fogyasztás, tehát az élet átalakulását jelenti. (Gondoljunk csak régebben az acél vagy az üveg, ma pedig a műanyagok nagy mennyiségű termelésének jelentőségére az ipar, mezőgazdaság, közlekedés és a kultúra szempontjából.)

Többen javasolták, hogy a gimnáziumban kezdjük a kémia tanítását mindjárt atomszerkezeti fokon. A magasabb fok azonban nem okvetlenül jelent magasabb színvonalat. A színvonal a szemlélet gazdaságában van. Nem szeretnénk a daltoni fokon már eléggé kibontakozóban levő sztöchiometriai, kinetikus, termokémiai, gazdaságossági szemléletet most egy magasabb fok kedvéért elveszíteni. Egyelőre inkább folytassuk a jelenlegi szemlélet elmélyítését jó magyarázattal és jó kérdésekkel.

De mi lesz a hagyományos (általános és leíró) anyag tanításának színvonalával?

Lehet-e a kémiai feladatokban olyan változatosságot elérni, mint a fizikában? Lehet-e önálló gondolkodást kívánó feladatokat adni a kémiában is? Nyilván lehet, csak meg kell próbálni.

Néhány kartársammal beszélgettem az elmúlt tanévben e dologról, és ők szerkesztettek is mindjárt ilyen feladatokat. Ezek közül mutatok be most néhányat, amelyeknek egy része tanórán, más része szakkörben hasznosítható.

I. Írásbeli feladatok:

a) Számítási példákat kell adni, de egyrészt ezek nem lehetnek a feladatokban egyeduralkodók (ma ezek adják a feladatok 70–90%-át), másrészt variáltabbnak, sokoldalúbbnak kell lenniük, és olyanoknak, amelyekben a mechanikus számolás elvégzését kémiai probléma előzi meg. Igényeljük ezek a feladat elvi felismerését. Ez a „felismerés” pedig lényegében a sztöchiometriai, termokémiai, technológiai, kinetikai szemlélet érvényesítését, fejlesztését jelenti. (Avogadro törvénye, Avogadro-féle szám, kitermelési %, reakcióhő stb. alkalmazásának a szükségessége.) Pl.: a súly és a darabszám összefüggését kereső, illetve a gáztörvény alkalmazását igénylő, illetve a termokémiai problémát felismerő feladatok:

Mi lesz, ha összeöntünk 100 g 10%-os NaOH-t 100 g 10%-os HCl-val? (1).

Egy vaslemezt rézsulfátoldatba mártunk. Bizonyos idő múlva súlya 4 grammal növekedett. Hány gramm réz vált ki az oldatból? (8)

Az ammóniagyártás során 20 m³ szintézisgázt átnyomunk egy 10% hatásfokkal működő konverteren. Mekkora lesz a kijövő gáz térfogata? (Vigyázat: az Avogadro-törvény nem mind a 20 m³-re alkalmazandó!) (7)

Melyik ad több kalóriát: 1 m³ metán vagy 1 m³ hidrogén? Miért? (Milyen adatok megadására van szükség a feladat megoldásához, kémiai magyarázatához?)

** Tanári Segédkönyv I. név- és tárgymutatójában jelzett helyeken, továbbá még a 126., 216., 217., 240 stb. oldalakon.

b) *Rajzolási feladatok:*

Rajzoljuk le a vízbontás kísérletét!

Rajzoljuk le a *szilárd oldat* csoportjába tartozó ötvözet egy kristályelemét!

Rajzoljuk le a hőcserélő (ellenáramú csöves) vázlatát!

II. *Gyakorlati, analitikai feladatok:*

Milyen érc van a kezedben? Miről ismered fel?

Egy sóoldat CaCl_2 -dal nem ad csapadékot. Milyen savmaradék lehet benne, hogyan vizsgálod tovább?

Milyen vegyület van a kezedbe adott üvegedényben? Miről ismered fel, hogyan határoznád meg pontosan? (Nátriumklorid, szalmiákszesz, fixírsó).

III. *Szóbeli feladatok.*

a) *Elméleti feladat* gazdag változatát kínálják a mindennapi élet és az ipari termelés tényei, ha van szemünk hozzá, hogy észrevegyük őket, és ha megfigyeljük és meg akarjuk érteni őket, azaz megmagyarázni a tények *kémiai okát*. Ez utóbbi igényli a kémiai (reakciókinetikai, termokémiai stb.) *szemléletet*, és az ilyen feladatok megoldásának gyakorlása fejleszti azt tovább.

Miért ég magasabb hőfokon az előmelegített gáz? Add ennek *kémiai* magyarázatát!

A kályhában a tüzelés kevés vagy sok levegővel gazdaságos? Mi történik túl gyenge, vagy túl erős légáram esetén? (5)

Valamely C-ből és H-ből álló gáz elégetésekor 3 l CO_2 és 4 l H_2O képződik. Mi az illető vegyület képlete? A feladatot számolás *nélkül* oldd meg! (4)

Megvalósítható-e ipari méretekben az AlCl_3 -oldat elektrolízise útján való alumíniumnyerés? (2)

Miért disszociálnak a gyenge savak a második lépésben kevésbé, mint az első lépésben? (6)

Töményebb vagy hígabb lesz-e a kénsavoldat az elektrolízis során? (8)

Mivel magyarázható a hosszabb ideig lágyulásponton tartott üvegső elhomályosodása? (5)

A mészkőből való CO_2 -fejlesztéshez mit előnyösebb használni: sósavat vagy kénsavat? Miért? (3)

Elegyítsd — csak elméletben, egyenletben — a következő vegyületek oldatait: NH_4Cl , NaOH , CuSO_4 , AgNO_3 (6 ismétlés nélküli kombináció lehetséges). Mely esetben, miért játszódnak le reakciók? Minek a segítségével oldod meg a feladatot? (4)

A hidrogén fejlesztéséhez lehet-e salétromsavat használni? (3)

Összegyűjthető-e a klórgáz a) víz felett, b) konyhasóoldat felett, c) nátriumjodid-oldat felett? Miért? (8)

Miért csípi a kirepedezett kezét a glicerin?

Miért mérgező a szublimát? Miért nem mérgező a kalomel? (5)

b) *Anyagismeret* feladatai részben rokonok az analitikai problémakörrel.

Lehet-e ereszcatornából kályhacsövet készíteni? Indokold meg a feleletet! (2)

Mely tulajdonsága alapján mire használható az ólom? (Sajnos a tankönyvek a tulajdonság és felhasználás *kapcsolatának* kérdését eléggé elhanyagolják, pedig a kémiában elsősorban az jelenti a „politechnizálást”).

c) *Technológiai ismeretek:*

Mi a technológiai és mi a gazdasági oka a Siemens-féle regenerátorban végzett légelőmelegítésnek?

Melyik üzem milyen berendezését látjuk a képen? (Elnyelető torony, Robert-edény stb.).

Az ammóniagyártás során kidolgozott H-szintézist mely iparágakban alkalmazták ma?

d) Tudomány- és társadalomtörténeti kérdések:

Martin vagy Thomas szerkesztette-e meg előbb a róla elnevezett kemencét? Mi volt ezekben az új a feltaláláskor, és mi a gyakorlati jelentőségük ma?

Mikor dolgozta ki Háber az ammóniaszintézist, és miért volt fontos akkor e probléma megoldása? Mi az ammóniaszintézis jelentősége ma?

Az új gimnáziumi óratervben sajnos kevesebb lesz a kémia óraszám, mint a mai. Ezt a csökkentést belterjesebb munkával kell ellensúlyoznunk. Ennek egyik módja a gondolkodtató, szemléletnevelő kérdések adása tanórán és szak-
körben. Ezt a pár kérdést, illetve feladatot csak kedvcsinálónak szántam, és konkrét példákön akartam bemutatni, hogy mire gondolok. Kérem kedves Kartársaim, küldjenek be a szerkesztőségbe kérdéseket, feladatokat, hogy ezek közreadásával gazdagítsuk, minőségileg javítsuk kémiatanításunkat.

A feladatok beküldői:

1. Dolgos Sándorné, Bp., Toldy F. gimn.
2. Fürst István, Bp., József A. gimn.
3. Ilosvay Ferenc, Debrecen.
4. Dr. Kiss Árpád, Bp., Ady E. 12 évf. iskola.
5. Nagy Mihály, Debrecen.
6. Nyitrai Róbert, Bp., József A. gimn.
7. Tóth Géza, Bp., II. Rákóczi gimn.
8. Török János, Pápa.

ÚJÍTÓINKHOZ!

1964 tavaszán tartjuk a kémiatanárok első országos újí t á s i a n k é t j á t. Az ankét egyik célja az, hogy segítsen tisztázni a kémiai szemléltetésnek és a szemléltetőeszközök tervezésének elvi kérdését, a másik pedig, hogy egy közös bemutatóval, országos tapasztalatcserével új lendületet adjon szaktárgyunk újí-
tómozgalmának.

A kémiában folyó — újí t á s r a v á r ó — szemléltetésnek három fő területe van:

a) k í s é r l e t e k, amelyekkel az eddigieknél könnyebben vagy érthetőbben tudunk bemutatni valamilyen folyamatot, törvényszerűséget stb.;

b) m o d e l l e k é s m a k e t t e k, amelyekkel egy-egy üzemi műveletet vagy csak az annak elvégzésére szolgáló berendezést szemléltetünk;

c) r a j z o k, amelyekkel folyamatokat, berendezéseket vázlatosan vagy perspektivikusan ábrázolni tudunk.

Célunk az, hogy a kísérleti összeállítások, modellek és faliképek sorozat-
gyártásban készüljenek, de a gyártott típusok kiválasztásához a gyakorló
tanárok ötleteit, újításait várjuk. A pedagógusok kutatómunkájának egyik
anyagilag is hasznos területe lehet az újítás.*

A Pedagógus Szakszervezet 1964. évi határidővel megismétli tavalyi
o r s z á g o s p á l y á z a t á t. Ennek témakörét és egyéb feltételeit a Köznevelés,
a Pedagógusok Lapja és folyóiratunk is ismerteti majd.

Alábbiakban a technológiai modellek és makettek tervezésének néhány elvi
kérdésével foglalkozunk.

* Az újításokkal kapcsolatos jogi és anyagi rendelkezéseket lapunk következő
számában ismertetjük.

A kémia tanítás keretében végzett technológiatanítás alapelve, hogy „műveletet tanítunk, nem pedig berendezést” (1). Pl.: az őrlést tanítjuk, nem pedig a malmot; az acél megolvasztását, nem pedig a martinkemencét; a molekulák érintkezésének és reakciójának az elősegítését, nem pedig a reaktort. A fontos tehát a művelet, a berendezésben lejátszódó folyamat lényegének a megértése. Ebből következik, hogy a berendezéseket csak olyan részletességgel tanítjuk, amennyi a művelet megértéséhez szükséges. Ezen elv alapján írják a tankönyv szövegét, és természetesen ugyanezen elv alapján rajzoljuk a vázlatokat és készítjük a modelleket is.

A berendezések tanításában (akár szöveggel, akár rajzban vagy modellel történjék is az) két ellentétes szempont látszik szemben állni: az ti., hogy a valóságot akarjuk bemutatni, de — fentiek szerint — egyszerűsítve, tehát nem egészen úgy, ahogy van, nem teljesen a valóságos formájában. A *műszaki* és az *egyszerűsítési* szempontok szerint való ábrázolás két véglete a teljes valósághűség (minden részletben) és a teljes sematizálás (teljesen absztrakt berendezések bemutatása). (2. és 3.)

Ez azonban nem antagonisztikus ellentét. Azt valljuk, hogy a modellnek valósághűnek kell lennie, de csak addig a mértékig, amíg ezt a didaktikai követelmények (a lényeg könnyű érthetősége!) megengedi. A másik oldalról viszont — szójátékkal élve — az mondható, hogy egyszerűsíteni, sematizálni kell mindaddig, amíg ez a valóság elferdítésére nem vezet. A valósághűség és a sematizálás két szélsőséges elvéből megszülethet a valóságszerű modell, az a modell, amely az adott esetben (az illető korú tanulók számára, az illető iskolatípusban) a legjobban megfelel az oktatásban.

A valósághűség kritériumai: a helyes térbeliség (alak, szerkezet, méretarány), a részletek bemutatása, a természetes színben és külsőben való bemutatás.

A modell elsősorban *térbeliségével* ad többet a vázlatrajznál. Valósághűnek kell lennie pl. a martinkemence modelljének a fő alkatrészek alakját, méretarányát és elhelyezését illetően. A térbeli hűségnek talán a legelengedhetetlenebb követelménye a *méretarányosság*. A szemlélt modell alakjáról csak így kap reális képet a tanuló. Helytelen lenne pl. az ammóniakonverter 10:1-es méretarányát eltorzítani. Rontja a modellszemléltetés értékét, ha a fotónak kell azt e tekintetben kiigazítania.

A *didaktikai célszerűség* határozza meg a mérethűség elvének is az érvényességi határát. Pl. ha a szűrőajtó elemeinek modelljét csak bemutatásra, szerkezetének megértésére akarom felhasználni, akkor a méretaránya lehet valósághű; de ha össze akarom szerelni, és elvégezni vele a műveletet — mint az alábbi bemutatott modellel — akkor vastagabbra kell készíteni, mert egyrészt a keskeny keret üregébe nem fér semmi iszap, másrészt pedig összeszorításkor könnyen eltörik. Funkcionáló modellnél tehát technikai kényszerűség is fellelhető az építésben.

A valóság reális szemléltetése érdekében kíváncsi, hogy a modell a berendezések *falvastagságát* is méretarányosan tüntesse fel, mert ennek nemcsak stabilitásbeli, hanem funkciós (pl. hőszigetelő) oka is van. A vékony papírkartonból készített kohómodell vagy csökmence jól mutat külsőleg, de feltörés (szétrnyitás) esetén nagyon valószerűtlennek hat — pedig a belső kép helyes bemutatása adja a modell nagyobbik értékét.

** Részlet szerzőnek a Chemie in der Schule 1963. évi 6. számában megjelent cikkéből.

b) A *részletesség* kérdése első pillanatra egyszerűnek látszik: csak annyit tüntessen fel, amennyit a tanterv (tankönyv szövege) előír, amennyit tehát tanítani akar. Igen ám, de tudjuk, hogy a szövegben könnyű elhallgatni valamit vagy csak egy szóval elintézni (pl. a kohónál azt, hogy „hűtőcsövekkel hűtik” vagy a martinkemencénél, hogy „átváltják a tüzelés irányát”), de ha le kell rajzolni a berendezést, akkor ez az elhagyás már nehéz probléma. Még inkább így van ez a modellkészítésben.

Az iskolai modellnek ki kell emelnie a szerkezet (funkció) szempontjából jellegzetes alakot, pl. a martinkemence esetében is. A kiemelés történhet egyszerűsítéssel (egyes lényegtelennek ítélt részletek elhagyásával) és sematizálással (egészen általános szerkezet adásával).

Bármennyire is hangsúlyozzuk egyébként, hogy a berendezés funkciójának a megértése a lényeg, mégis azon a nézeten vagyunk, hogy a túlzott sematizálás élettelené teszi a modellt. A gázelőmelegítéssel működő olvasztó kádkemencék szerkezetét pl. be lehet mutatni teljesen absztrakt (csak elvi) rajzzal és modellel, de — középiskolai fokon — már a tanuló is igényel annyi részletet, hogy felismerje, hogy üveg- vagy acélolvasztó kádkemencéről van-e szó. A modellnek az alak és a részletek tekintetében annyira aprólékosnak kell lennie, hogy *konkrét* berendezés szemléltetője legyen. A tanításban először sorra kerül egy konkrét példán kell megtanítani a kádkemence, csőkemence, hőkicsérelő stb. szerkezetét és működésének elvét, és aztán az analóg eseteknél erre hivatkozva, már elég egy fénykép is.

A dobshűtő működésének elvét is be lehet mutatni pl. közönséges üvegtölcsérral is de valóságoszerűbb lesz az elvi kísérlet is, ha azt egy dobcsikk alakú tölcserrel mutatjuk be.

A részletek elhagyásában az az elv vezet bennünket, hogy csak a *funkció szempontjából* legfontosabb szerkezeti elemek maradjanak meg, és így módon legyenek azok kiemelve.

A részleteknek — bár a valóságghűség rovására meg — helyes elhagyására példaként említhető az ammóniakonverter modellje, amelyről el kell hagyni az elektromos begyűjtőszerkezetet vagy a hőcserélőt kikerülő (hőfokszabályozó) gázrészlet útját.

c) Előnyös, ha a berendezések *külsejükben* is a valóságot tükrözik. Ez — a fentebb említett helyes térbeli arányokon kívül — elsősorban a valóságghű színézéssel érhető el. A saját készítésű papírmockupokat kézzel festik (4). Ez azonban igen sok időt és ügyességet igényel. Azt mi nem kívánhatjuk a pedagógusoktól, hogy a sok modellt maguk elkészítsék. Egyáltalában az a felfogásuk, hogy a tanár munkáját meg kell könnyítenünk: sorozatgyártásban készült jó modellekkel kell ellátni az iskolákat. A tanár feladata az, hogy ezeket jól használja fel a tanításban. Csak a különösen lelkes tanároktól várhatjuk el, hogy tervezzenek maguk is eredeti elgondolás szerint modelleket, segítve ezzel a Tudományos Intézet központi modelltervezését (5).

A sorozatgyártásban is több megoldási mód van. Egyesek azt ajánlották, hogy *kartonra* nyomassuk rá a modellek színes rajzát, és ezeket küldjük meg az iskoláknak, ahol majd a pedagógusok kivágják és összeragasztják őket térbeli modellekké. Ezt a megoldást azonban elvetettük, mert egyrészt a készítése így is többletmunkát jelentene a pedagógusoknak, másrészt pedig ezek könnyen romló alkotmányok, és a feltörési, szétszedési lehetőségük sem éri el a vastagabb anyagból készült modellekét. Falvastagságuk sem valóságoszerű.

Készültek makettek *fatömbökből* is. Ezek is segítettek a térbeli elképzelésben, de nagyon élettelenek voltak (pl. frakcionáló torony vagy a kénsavgyári kontaktkemence, a martinkemence rekuperátora tömör fából stb.)

Azt gondolom, hogy a drágább, de az oktatásban hatékonyabb megoldást kell választanunk. A legfontosabb modelleket fából, illetve műanyagból kell központilag

minden iskola számára elkészíteni. A fára színesen nyomott papírt ragaszthatunk. A préselt vagy fröccsöntött műanyagtestbe belemintázhatók reliefszerűen az eredeti berendezés olyan külső részletei is, amelyeket nem tanítunk, de a valóságbenyomás kedvéért belemintázott dombormű. Így pl. a kemencék külső falán eleve rajta lehet a téglamintázat. A valósághűségére való törekvés miatt nem készül pl. átlátszó anyagból a martinkemence, hanem a szerkezete több lépcsős szétszedéssel mutatható meg. Ez a modell pl. valóságszerűen színezett lehet kívül és belül is.

A makettek és modellek *tervezésében* elsősorban az érthetőség, tehát az oktatásban való hatékonyság szempontjai kell hogy vezessenek bennünket. A makettnak és modellnek könnyen *áttekinthetőnek* kell lennie. Ez — az egyszerűsítésen kívül — elérhető a statikus makett feltörésével, (pl. a kohófal egy részének leemelésével) vagy a makett szétszedésével (pl. a martinkemence első oldalának leemelésével, majd a fő egységek teljes szétszedésével). Ez nem sérti a makett külsejének valósághűségét. Amikor azonban a berendezés működését akarjuk megmutatni, tehát működés közben akarunk belelátni a zárt modellbe, akkor a modell színezését, anyagi mivoltát illetően el kell térnünk a valósághűségtől, és átlátszó falú anyagból készítjük azt (üvegből vagy plexiglasból). Valósághű marad viszont ilyenkor is az alak és a szerkezet, tehát — ami a legfontosabb — a működés. Az átlátszó fal ellenkezik a valóságszerűséggel, de mégis annyi előnye van, hogy gyakran ezt a megoldást választjuk az alsó és középiskolai fokon. Különösen nagy az átlátszó fal előnye akkor, ha *működő* modellt készítünk. Így megfigyelheti a tanuló annak mozgását, a benne végbemenő folyamatot.

A berendezések ténylegesen működő kicsinyített mását nevezzük modellnek, a nem működő bemutatóeszközt pedig makettnak.

A mindenfelé használt *ciklon* pl. a valóságban vaslemezről készül, de ha a modellt mi is vaslemezről készítjük, akkor nem láthatjuk működését.

Az üvegből készült ciklonban pl. jól megfigyelhető az átszivott anyag örvénylése és szeparálódása. Kristálycukorral, madáreleségnek használt apró (nem porlódó) magvakkal nagyon szemléletes a bemutatás. Ha a centrifugálszivattyú sima oldalfalát plexiből készítjük, akkor a modell működik is, és a szerkezete is látható, érthető. Ugyanis pl. az üvegből készült *frakcionáló toronyban* láthatók a tányérok, a gőzök buborékolása és lecsapódása, tehát az egész rektifikációs folyamat (120°-ig nem lágyuló műanyagból készítjük majd el fröccsöntéssel az egyes emeleleteket, és így tetszés szerint olcsón felépíthető). A timföldgyári *légkikeverő* tartály szemléltetésére nem is készítünk külön modellt, hanem egy magas üveghengerbe eresztünk le egy széles üveg- és egy keskeny fémcsőből álló betétet. Ha a fémcsőbe Deville-palackból folyamatosan levegőt nyomunk, akkor modellszerű kísérlettel mutattuk be a sokféle használt mammutszivattyú elvét és működését.

Kérjük Kartársainkat, hogy a tavaszi újítási ankéttra készüljenek fel elvileg is, és konkrét újításokkal is.

Irodalom

1. Tanári Segédkönyv a gimnáziumi kémiatanításhoz. I. 2. kiadás. 18. oldal.
2. Keune H.: Die Entwicklung neuer Modelle für die Chemieunterricht. Chemie in der Schule 1960. évi 3.
3. Andert K.: Selbstbahn und Einsatz chemisch-technologischer Modelle bei der Stoffeinheit „Schwefelsäure“ in der neunten Klasse. Chemie in der Schule 1962. évi 5. sz.
4. Feldt V.: Néhány példa a kémiai modellek szerkesztésére. Himija v Skolje 1962. évi 4. sz.
5. Pais J.: A kémiai módszertani kutatómunkáról. A Kémia Tanítása 1962. évi 1. sz.

GONDOLATOK A TANÍTÁSI ÓRA HATÉKONYSÁGÁVAL KAPCSOLATBAN

BÁNHIDI LÁSZLÓ *szakfelügyelő, Vác*

III.

A mennyiségi és gazdasági szemlélet kialakítása

A természeti jelenségek, kísérletek leírása és elemzése csak akkor tekinthető tudományos jellegűnek, ha az adott körülményeknek megfelelően, a kvalitatív részletek mellett kvantitatív adatokra is kiterjed. Ez a szemlélet távolról sem általános kémiaóráinkon, pedig a csak kvalitatíve szemlélt jelenségekről adott leírás lapos, egysíkú lesz, az ebből kiinduló elemzés hamis eredményekhez vezethet, mert nem veszi figyelembe a látott részletek értékét, fontosságát.

A jelenségek realisabb szemlélete érdekében közlünk adatokat és végeztünk számításokat. Az adatközlés, pl. a használt vegyszer oldatának töménysége, mennyisége kevésbé gyakori. Ritkán halljuk a tanár szájából, hogy a kísérlethez milyen koncentrációjú savat használ, még ritkábban annak felvetését, hogy az adott koncentráció miért célszerű. Pedig milyen tanulságos ezek ismerete. Mennyire közel viszi a tanulót a természettudományos gondolkodáshoz olyan egyszerű ismeret, hogy a hidrogénfejlesztéshez adott esetben miért használ a tanár cinkdarabokat, reszeléket vagy port.

A számítások végeztetése szélesebb körben alkalmazott módszer, az utóbbi időben sem tudta azonban levetközni gyermekbetegségét: hajlamos arra, hogy önállósítsa magát, elszakadjon a gyakorlattól, önálló életet éljen olyan feladatok formájában, amelyek nem kapcsolódnak konkrét folyamatokhoz. Nem akarom ezzel azt erőltetni, hogy csakis kísérletekhez kapcsolt feladatokat adhatunk, de ma a másik véglet az általánosabb.

Életszerűbbek az ún. technológiai jellegű feladatok, amelyek figyelembe veszik az anyagok töménységét tisztaságát, a folyamatok közben jelentkező veszteségeket és egyéb tényezőket is. Ezek realisabb képet adnak a kémiai folyamatokról, hiszen a termelési körülmények közé ágyazva mutatják be azokat.

Ezek után is azt kell mondanunk, hogy hibát követünk el, ha ezeket a számítási feladatokat csak azért gyakoroltatjuk, hogy megoldásukban gyakorlatot szerezzenek a tanulók. Nagyon kevés tanítványunk veszi ennek hasznát, csak azok, akik felső fokon továbbtanulva, kémiai tanulmányokat is folytatnak. Mit nyújtunk a többinek? Érdemes-e kevés tanuló felkészítése miatt minden tanulót terhelni a számítások által igényelt szellemi erőfeszítéssel és idővel? Csak akkor érdemes, ha a számítások, adatok nem öncélúak, hanem egy általános mennyiségi szemlélet kialakításának eszközei.

Az utóbbi években erősen szorgalmazzuk az Avogadro-féle szám ismeretének élővé tételét. Szeretnénk elérni, hogy egyre több tanulónk lásson pontosan meghatározott anyagmennyiséget a jelek, képletek „mögött”. Nemcsak gramm-atomsúlynyi és molnyi mennyiségekre gondolunk (kiegészítve a móltérfogattal is), hanem ezen túlmenően az atomok, molekulák darabszámát is szemléletesen igyekszünk eléjük állítani. Egy-egy kémiai egyenlet, az alája írt súly, térfogat és Avogadro-szám úgy tölti ki a táblát adatokkal, hogy gyakran az áttekinthetőség határán jár. Ezt tanítványaink meg is mondják, különösen a felnőttek. Ez a munka sem lehet tehát öncélú, hiszen az egyenletek ilyen ki-fejtését a tapasztalat szerint csak a jobbakkal tudjuk tartósan elsajátíttatni, a

többség az új eseteknél ismételt segítségre szorul. Nem az ilyen egyenletrészletezés a célunk tehát, hanem annak megglátatása, hogy a vegyész súly szerint adagolva az anyagokat, egyben darabszámra méri a molekulákat, a szükségletnek megfelelően!

A kémiai egyenletek felírásának módját, az Avogadro-számot a tanulók többsége az iskola elvégzése után elfelejti, de a kémia tudományának szerepe a vegyi termelés gazdaságos vezetésében, a szükséges anyagmennyiségek biztosításában — ez már szemlélet, és egész életre szól.

Alapos követelmény, hogy a kvantitatív adatok egyszerű közlése sem következetes megoldás, ezeket meggyőzően kellene szemléltetni. Ennek a követelménynek sok esetben eleget is tudunk tenni. Nem kíván jelentős időtöbbletet, ha a kísérlethez szükséges, hígított savat nem készítjük el az óra előtt, de külön mérőhengerben ott áll a töményebb sav és a víz. Mennyiségüknek tanulókkal való megállapíttatása, az összeelegyítés és közben a kialakuló koncentráció fejszámolással történő gyors meghatároztatása, az aktivizálás leghasználhatóbb fogásai közé tartoznak. Nem mérhetünk mindent az órán, különösen a súlymérés hosszadalmas, ezért csak ritkán végezzük, de az előre lemért anyagok bemutatása, súlyuk, térfogatuk közlése, felírása jól elkészíti a kísérletet. Sokkal nehezebb a termékek mennyiségének ilyen igényes ellenőrzése. Kísérleteink zöme igen rossz kitermeléssel működik, messze jár az adott anyagokból számított eredménytől. Ennek ellenére igyekszünk megállapítani a termelt mennyiségeket, és rámutatunk a veszteségek okára. Ügyes fordulattal elérhetjük, hogy ezután még jobban is fogják értékelni tanítványaink az ipari folyamat lényegesen jobb termelékenységét.

A mennyiségi bemutatás még középfokon is nyugodtan dolgozhat egyszerű eszközökkel, ha a pontos mérésre nincs idő és lehetőség. Teljesen elfogadott módszer, hogy az áramló gáz mennyiségének változását nem műszerrel, hanem buborékszámolással jelezzük (ammóniaszintézis, kéntrioxid előállítás). Van-e viszont olyan esetek is, amelyekben ideje lenne áttérni az általánossá vált, egyszerű mérésekről a könnyen megvalósítható és meggyőzőbb módszerre. Ennek legkirívóbb esete a vegyületek és oldataik vezetőképességének mérése. Jelzőlámpa helyett megfelelően sötélt ampermérőt alkalmazva (és megfelelő tisztasággal dolgozva!), sokkal érthetőbbé válik minden. Az elektrolízis tanításánál a kísérletek áramkörébe iktatott ampermérő nagyon tanulságos kérdésekre ad alkalmat. Mindezeket persze alaposan ki kell próbálnunk az előkészítés során. Nem szükséges a kialakult amperszámot számszerűen is értékelnünk, jelenlegi tananyagunkkal kapcsolatban teljesen elegendő, ha csak az áram erősségének változását, nagyobb vagy kisebb voltát állapítjuk meg.

Hasonló „minőségemelést” jelent kísérleteinknél, ha a hőfok változását rendszeresen jelezzük hőmérővel. Tanulságos összehasonlításokra lesz alkalmunk azon túl, hogy az exoterm vagy endoterm jellegét kézzel is meg tudnánk állapíttatni.

A kvantitatív jelzők eltolódása gyakran olyan változásokat eredményez, amelyek feltűnőek, és bár mellékesek, erősen lekötik a tanulók figyelmét. Ilyen elsősorban a fény feltűnése az oxidáció gyorsulásánál, és nem kis munkát jelent annak a szemléletnek kialakítása, hogy az oxidáció nincs feltétlenül fény kíséretéhez kötve. A túl finom buborékolás teljszerűvé teheti az oldatot, itt is meg kell győznünk a tanulókat arról, hogy ez nem lényeges, hiszen a feltűnő fehér szín csak a nagyszámú határfelület következménye.

A tanulók ítélőképességének fejlesztése szempontjából, határozott állásfoglalásra nevelésük érdekében fel kell használnunk azt a lehetőséget, amelyet az egyes fogalmi jegyek fontosságának eldöntése nyújt. Nemritkán állíthatunk eléjük olyan esetet, amelyben dönteni kell, hogy két jegy közül melyiket vegyék elsősorban figyelembe az anyag vagy jelenség besorolásánál. (A sztearinsav például a paraffinsorhoz vagy a savakhoz áll-e közelebb?)

Dönteniük kell abban is, hogy mely jegyeket mellőzzenek a fogalom meghatározásánál, mint kevésbé lényegeseket és nem minden tagra jellemzőket (ha még olyan feltűnő is!). Ha például a savak meghatározásába beleveszik azt is, hogy ezekből a hidrogénnél aktívabb fémek hidrogént fejlesztenek, akkor megakadnak a vízmentes kénsav és a kovasav besorolásánál. Ilyen finom részletek kidolgozására persze csak magasabb évfolyamokban kerülhet sor.

A fogalmak meghatározásának munkája ismét magasabb rendű cél felé vezet: a fontossági sorrend megállapításának, a mellékes és lényeges elkülönítésének, egy-egy dolog adott körülmények közti jelentősége elbírálásának készségét alakítja. Arra neveljük tanítványainkat, hogy a lényegeset mondják, sem kevesebbet, sem többet.

Ha megtanulják, hogy egy oldatban a hatóanyag mennyiségét vegyék figyelembe, és minél jobban megközelítsék a lehető legjobb eredményt, úgy mindez már egész életszemléletüket is formálja. Ha alaposan megismerték, sőt üzemi gyakorlataik, üzemlátogatásaik során át is élték, hogy mindent a megfelelő helyen és mértékben kell alkalmazni, hogy adott célra nem akármilyen, hanem jól megválasztott tisztaságú, minőségű anyagot kell használni, hogy nem célszerű főlegesen növelni az aprítás fokát, hogy milyen gondosan gazdálkodik a termelés a hővel és egyéb befektetett energiákkal, akkor mindez túlmegy már a kémián. Nem nehéz rávezetnünk őket arra, hogy saját életüket is okosan kell tervezniük. A megismert elvek — megfelelő módosításokkal — saját erőikkel, szellemi teljesítőképességükkel való gazdálkodásra is nevelnek. Egy-egy feladat, lecke elvégzésére is jól átgondolt módszereket és a szükséges mennyiségű időt és erőt kell fordítaniuk. Nem kevesebbet, mert akkor az új ismeret hamar felejtődik, de nem is többet, mert az a többi feladat rovására megy. Ne rajzolja ki a könyvből az ábrákat, és ne fantáziáljon közben, mert saját magát rövidíti meg a tanulás, a pihenés vagy a szórakozás terén. A serdülőkor gyakran rendszertelen, csopongó életstílusa jól ellensúlyozható ilyen nevelői hatással anélkül, hogy a rideg utilitarizmus álarcát erőltetnénk rájuk.

Így válhat egy eredetileg természettudományos, sőt szűkebben technológiai elvrendszer az életforma, a világnézet, a munkavégzés vezérfonalává, jelentős nevelési tényezővé is.

Zusammenfassung. Beschreibung und Analyse der Naturerscheinungen und Versuche können im Unterricht nur dann als wissenschaftlich betrachtet werden, wenn sie sich neben qualitative auch auf quantitative Daten erstrecken. Der Verfasser behauptet, dies sei im Unterricht noch gar nicht allgemein üblich, die Fachlehrer begnügen sich oft mit Aufgaben, die als recht mechanisch wirken, da sie mit der Praxis, mit konkreten Vorgängen nur wenig in Zusammenhang stehen. Viel grösseren Wert haben technol. Aufgaben, weil ihre Lösung die Berücksichtigung mehrerer quantitativen Umstände voraussetzt. Der Verfasser führt viele Möglichkeiten und Beispiele an, deren Anwendung den Lehrern erleichtern wird, die quantitative Seite in der Chemie den Schülern näherzubringen.

ÚJSZERŰ SZEMLÉLTETÉSI MÓDSZEREK, ÚJÍTÁSOK

Egyszerűen elkészíthető, biztonságos eszköz a hidrogén elégetéséhez

HAJCSER BÉLA szakfelügyelő, Jászberény

Országsszerte is gyakori eset tapasztalatlan nevelőknél, hogy a hidrogén meggyújtásakor veszélyeztetik maguk és a tanulók testi épségét. Egy-egy sikertelen, illetve „szerencsétlenül” végződő kísérlet több kartársnál (különösen nőknél) váltotta ki azt a káros elhatározást, hogy soha többé nem gyújt meg hidrogént...

A hidrogén tárgyalásakor, a vízről tanult ismeretek további mélyítésekor, az oxidok keletkezésének értelmezésekor stb. elengedhetetlenül szükséges a hidrogén elégetésére, mint tapasztalati tényre hivatkozni...

A „veszélyesség és fontosság” tudata készítetett arra az elhatározásra, hogy olyan egyszerűen elkészíthető eszközt tervezzek, amely veszélytelené teszi a hidrogén vízzé égetését, még a kezdő vagy nem szakos nevelőknél is.

AZ ESZKÖZ LEÍRÁSA

1. Alakja négyzetes, vagy téglalap alapú hasáb.

2. Magassága egy kémcsőnél valamivel hosszabb.

3. Alap- és fedőlapja, valamint két szemközt levő oldallapja 1 cm vastag, gyalult deszkából készült.

4. A két nyitottan maradt oldal közül az egyiket szúnyogháló takarja (rögzítve), a másikat pedig sínben csúsztatható üveglap zárja.

Az előbbiekhöz szükséges még egy gumidugóval és rövid (8–10 cm hosszú) húzott üvegcsővel ellátott kémcső, vagy kis méretű lombik.

AZ ESZKÖZ HASZNÁLATA:

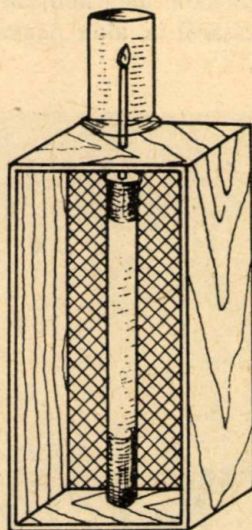
1. Kihúzzuk a sínben csúsztatható üveglapot, és kiemeljük a kémcsövet.

2. Kivesszük a kémcsőből a dugót (az üvegcsővel együtt) és beleteszünk egy kevés cinket (darabosot), majd sósavat öntünk rá.

3. A kémcsőbe újra beleillesztjük az üvegcsővel ellátott dugót, és az egészet visszatesszük a ládába.

4. A ládát asztalra állítjuk, és a sínbe csúsztatjuk a záró üveglapot.

5. Meggyújtjuk a hidrogént, a láda felső végén kiálló húzott cső végén, és föléje tartunk egy száraz poharat.



Használatkor az üveges részt kell a tanulók felé fordítani, hogy láthassák a kémiai folyamattal járó mozgást.

AZ ESZKÖZ ELŐNYE:

Teljesen biztonságos, mert a kémcsőben levő levegő addigra eltávozik amíg bedugjuk, helyére állítjuk és az üveglappal elzárjuk. Veszélytelen azért is, mert az esetleges robbanásakor feszítőerő nem keletkezhet a dobozon belül, mert az egyik lapja szúnyogháló. Még az üveglap sem törhet össze. Többször kipróbáltam és két éve használom is.

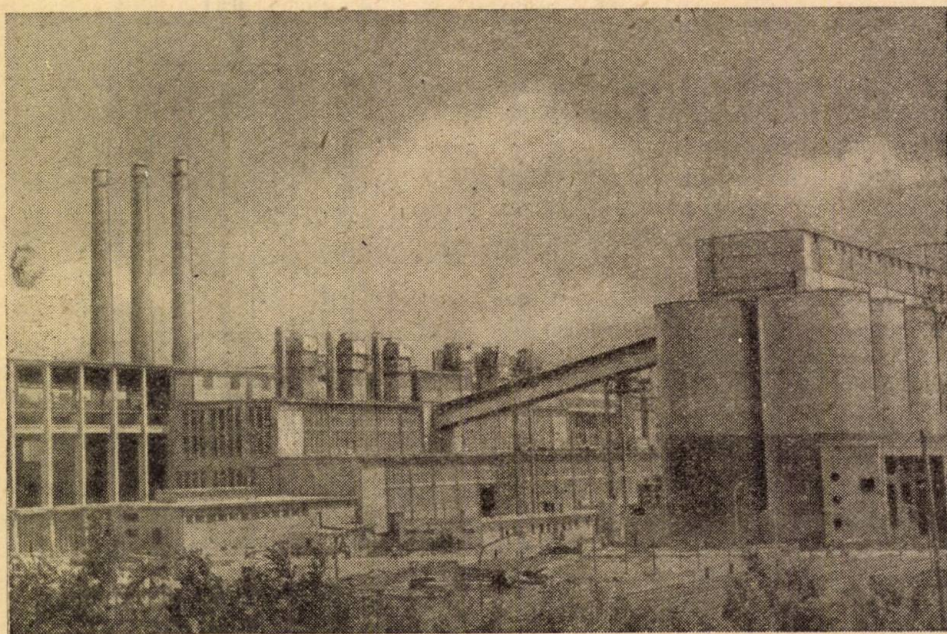
DUNAI CEMENT ÉS MÉSZMŰ

A festői szépségű Duna-kanyarban, a Naszály-hegy tövében 1959-ben kezdődött meg a második ötéves terv egyik legnagyobb létesítményének, a Dunai Cemen- és Mészműnek építése. — A cementmű jelképe a Német Demokratikus Köztársaság és a Magyar Népköztársaság testvéri együttműködésének. A dessai Zementanlagen Bau gyár és még számos vállalat tervezői, mérnökei, gépszerelei dolgoztak együtt a magyar építőmunkásokkal, szerelőkkel, a korszerű, nagyteljesítményű üzem megvalósításáért.

A Magyar Kommunista Ifjúsági Szövetség 1960 május 12-i IX. ülésének határozatában védnökséget vállalt a DCM építése felett — 1960. június 23-án együttműködési szerződést köt a Szabad Német Ifjúság Központi Tanácsával.

A magyar ifjúság tetteivel, nagyszerű helytállásával elévülhetetlen érdemekeket szerzett a most elkészült gyáróriás felépítésénél.

Ugyanekkor meg kell emlékeznünk, a német, lengyel és csehszlovák fiatalok munkájáról is, akik nagyszerű példáját adták a nemzetközi, testvéri összefogásnak.



Az 1950-es években nyilvánvalóvá vált, hogy hat cementgyárunk (Lábatlan, Tatabánya, Beremend, Selyp, Bélapátfalva, Hejőcsaba) rövidesen képtelen lesz ellátni a megnövekedett építkezési feladatok cementigényét. A végrehajtott átalakítások után össztermelésük 1962-ben elérte az 1,7 millió tonnát, ami azonban nem fedezheti a második ötéves terv végére várható szükségletet. Ennek biztosítása érdekében korszerű, nagy teljesítményű cementgyár építése vált szükségessé.

A földmunkák elvégzése után 1959-ben indult meg az építkezés. Helyének megválasztását az indokolta, hogy a várostól észak-nyugatra fekvő területen egyaránt közel kerül a Naszály-hegy mészkövéhez, a hegy lankáit borító anyaghoz, az országos elektromos hálózat egyik elosztóállomásához, a szállítási lehetőséget biztosító vasúti fővonalhoz, az országúthoz és a Dunához. Utóbbi közelsége a vízellátás miatt is fontos.

1963. március 19-én indult meg az üzem első technológiai vonala (egy kemence az előtte és utána dolgozó berendezésekkel). A kész üzem három vonalon évi 1 millió tonna cement gyártására képes, tehát majdnem annyit termel, mint a többi hat cementgyár a felújításuk előtt.

Területe hatalmas háromszög, amelynek keleti oldalát a nyersanyagokat fogadó, a délit pedig a kész cementet elszállító pályaudvar alkotja*.

A „nyersoldalon” találjuk az olajállomást is, ahol a felmelegített pakurát a vasúti kocsikból tartályokba szivattyúzzák át. Ezekből kapják az olajat a gőztermelő hőerőmű, valamint a kemencék és szárítóberendezések tüzelőkészülékei. A gyár kizárólag olajtüzeléssel dolgozik.

A nyerspályaudvaron vagonbuktatók ürítik ki a piritpörköt, gipszet és granulált kohósalakot húzó vasúti kocsikat. Gumiszalag viszi a pörköt a nyers-tároló kijelölt rekeszébe, a gipszet és salakot pedig a klinkertároló mellé.

A mészkő és agyag kötélpályákon érkezik. A kőbányában teraszosan fejtik a vasoxiddal szennyezett mészkövet és aprítják pofás és kalapácsos törőekkel. A bánya kötélpálya-állomása több mint 200 méterrel van a gyár szintje fölött, ennek köszönhető, hogy a lefelé vonuló teli csillék túlsúlya a végtelenített húzókötel segítségével visszajuttatja a bányába az üresek anélkül, hogy a meghajtó motor húzná a kötelet, sőt a motor ilyenkor áramtermelésre állítható át. A csillékből kibuktatott mészkő is szállítószalagon jut a nyerstároló megfelelő rekeszébe.

A külön kötélpályán befutott agyag rugalmasan megtámasztott tengelyű, körmös hengerek között zúzódik apróra (ez a megoldás elejét veszi a kövek által okozott törésnek), majd 20 méter hosszú, forgó szárítóhengerekbe kerül. A kissé ferdén fekvő hengerben olajfűtés füstgázai és levegő egyenáramban szárítják az agyagot, amelyet azután szalag visz a nyerstárolóba.

A tároló rekeszeiből markoló portáldaruk emelik fel megfelelő arányban a mészkövet, agyagot és pörköt a nyersmalmok bunkereibe. (A cement fő alkotó vegyületei kalcium- és alumíniumszilikátok lesznek, kis mennyiségű vastartalomra a kemencében lejátszódó folyamatok segítése és a szulfátos talajvizekkel szembeni védelem érdekében van szükség).

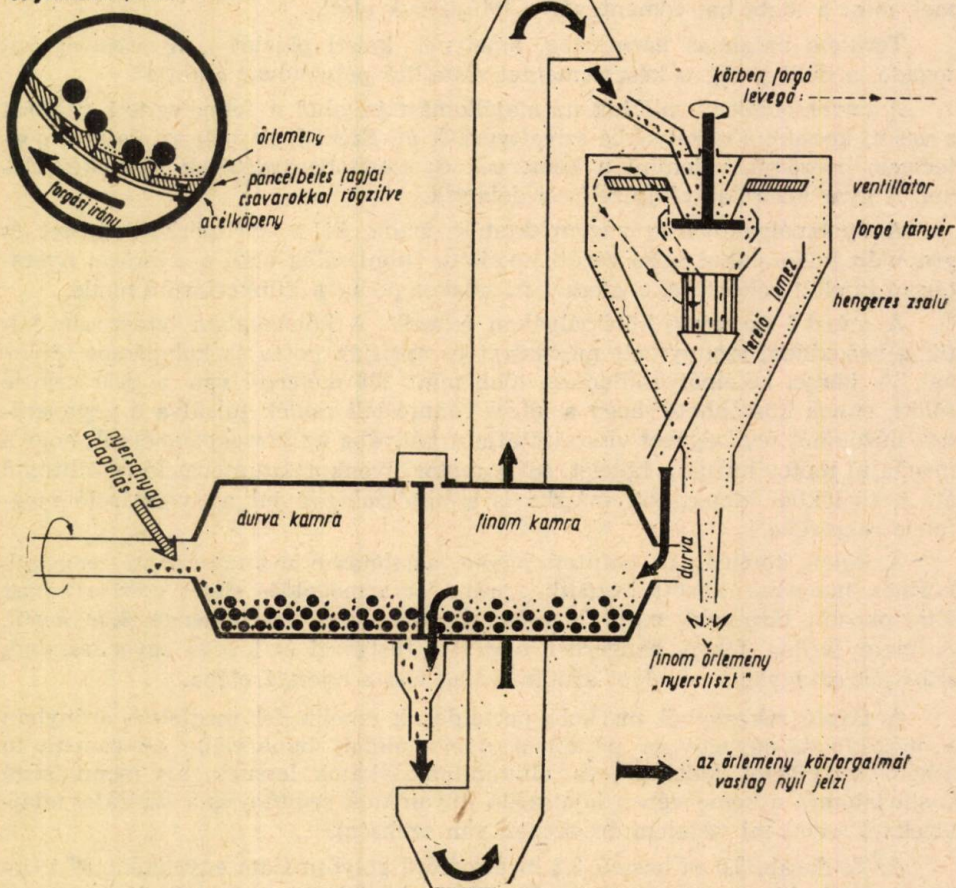
Az öt darab, 8,5 m hosszú 3,2 m átmérőjű golyósmalom egyenként 60 t őrleményt készíthet egy óra alatt. Üzemünk körfolyamrendszerű. Ez a megoldás a szokásos golyósmalmokhoz viszonyítva másfélszeres teljesítménynövelést tesz lehetővé az eddiginél kisebb fajlagos energiaigénnyel (Fajlagos energiafogyasztás = kW ó/kg őrlemény). A malmok energiafelvétele — az igen nagy termelékenységnek megfelelően — így is óriási. Az egyenként 810 kW teljesítményű meghajtó villanymotorok által szolgáltatott energiának viszont csak egy (!) százaléka fordítható az aprításra, a többi elvész, kisebb részben a csapágyak surlódásánál, fő tömegében azonban hővé alakul a golyók közti ütésnél, surlódásnál. Ez a hő részben hasznosnak tekinthető, mert szárítja az őrleményt. A szárító hatást fokozza a malmokon átfúvatott forró füstgáz-hideg levegő elegye.

* Lásd a borító 3. oldalát.

A teljesen száraz és megközelítően helyes összetételű „lisztet” (láncos-serleges elevátorok emelik az épület felső szintjére, ahonnan pneumatikus szállító-csatornákon jut a keverősilókba. A csatornák voltaképpen szögletes csövek, amelyek igen olcsón és gyorsan továbbítanak nagy mennyiségű port. Egy csatornán 100 t anyag is átfuthat egy óra alatt.

A hat keverősilóban alulról befúvatott levegő lebegve tartja és egyben keveri is a nyerslisztet. Eközben elvégzik a mintegy 100 t órlemény mennyiségi

Golyósmalom falának metszete

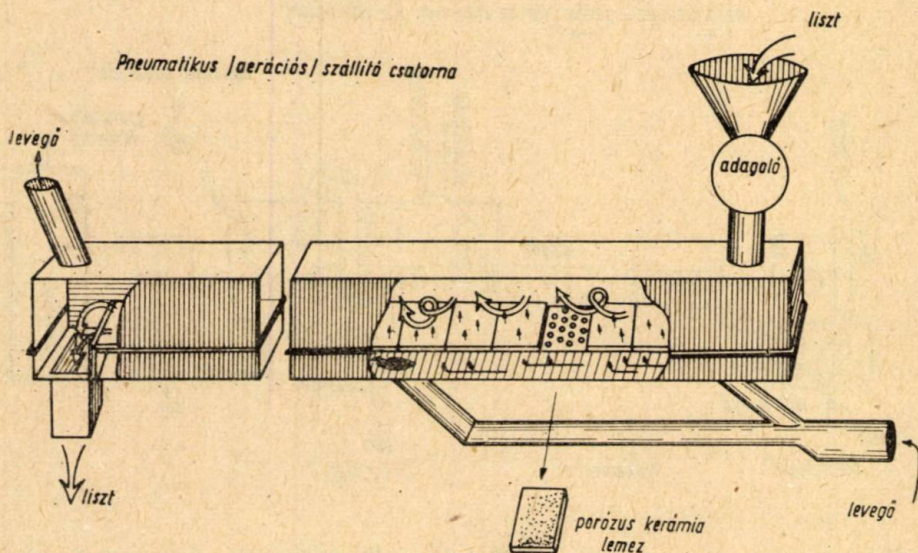


Kétkamrás golyósmalom — elevátor — szétosztályozó körfolyamatos rendszere.

elemzését, szükséges összetételi korrekcióját (a javító silókból vett nyerslisztet), majd a siló alján lefolyatják, és újabb elevátorok és szállítócsatornák segítségével hat, 3000 tonnás tárolósilóban gyűjtik az égetésre kész keveréket. Ezekből is lebegtetve bocsátható le, és föld alatti pneumatikus csatornákon jut a három kemenceegységet befogadó épületrendszerbe.

Elevektorok juttatják az anyagot a legfelső szinten elhelyezett granuláló tányérokra. Ezeken a 3,2 m átmérőjű, kb. 50°-os szögben álló, forgó tényérokön

szórófejek vizet fröcskölnek a száraz porra. Minden vízcsepp parányi, a pornál súlyosabb „tészta”-gömböcskét képez, amely a fölfelé mozgó porban lefelé gurul. Közben lavinaként növekszik, és a tányér oldalán átlagosan 1 cm nagyságú golyó formájában esik ki. Adagolószerkezet teríti el a szemcséket a négy méter széles, 24 méter hosszú Lepol-rostélyon, amely zárt szekrényben szállítja a csőkemence felső végéhez. Az arasznyi elemekből összekapcsolt, végtelenített rostélyon a kemencéből jövő gázok kétszer keresztezik a szemcsék útját, közben ciklonokon is át kell haladniuk. A füstgázra ható hűtő és portalanító hatás fokozatosan erősödik: ütközés a rostélyon száraz szemcsékkel — ciklon — ütközés nedves szemcsékkel, végül elektromos portalítón át jut a 100 m magas kéményekbe. A hőcsere tökéletes: a kemencéből jövő 1000 fokok gáz



mindössze 100 fokok, mire pormentesen a levegőbe kerül. Közben a szemcsék megszáradnak, sőt a rostély végén a mészkő kalcinálása is megtörténik.

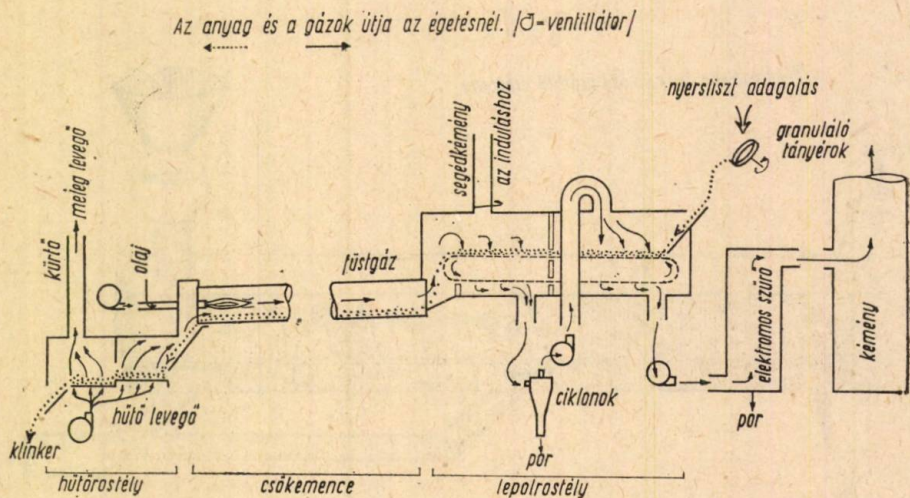
A három kemence a szokványos megoldású, samottal, korunddal falazott, viszonylag rövid: hosszuk 60, átmérőjük 4 méter. Szabadban vannak elhelyezve, mert üzemi hőfokuk olyan magas, hogy azt a levegő és csapadék hűtő hatása nem befolyásolja lényegesen. Csak a Lepol felőli végüket, az égetőállást és a középen elhelyezett motorokat védi tető.

A pakura nagynyomású levegővel képezett lángja 4—6 m hosszú fáklyát képez, és elérheti az 1700 fokat, a kemencefal és a kiégetésnél keletkező klinker hőfoka pedig 1450° körül van. A klinkerszemcsék a hűtőrostélyra hullnak, amely egészében álló ugyan, de minden második tagja ritmikusan mozog előre-hátra, és tolja az anyagot egyre távolabb. A hűtőrostélyon 33 m² felületen szétterített klinker gyorsan lehűl az alulról átfúvatott, percnként 2350 m³ hideg levegő hatására. Ez a felmelegedő levegőtömeg részben a csőkemencébe, részben a szabadba jut. A klinker kb. 80, a levegő 6—700 fokon hagyja el rostély légterét. Ez a Lepol-rostély — kemence — hűtőrostély rendszer teszi lehetővé, hogy a DCM 1 kg klinker égetésére csak 1000 kalóriát fordít, míg a többi

gyárunkban, amelyek csak kemencét alkalmaznak kisebb hűtőkkel kombinálva, ehhez 1500—2000 kalória szükséges. Ugyanakkor a DCM egyetlen kemencéje napi 850 t klinker termelésére képes.

Szállítószalag viszi a klinkert a tárolóba, ahol helyet kap a megszáritott, granulált salak és a gipsz is. Akárcsak a nyerstárolóban, itt is markolódaruk adagolják a klinkert és a két adalékanyagot a hat cementőrölő golyósmalom bunkereibe.

Ezek elvileg ugyanúgy dolgoznak, mint a nyersmalmok, belső terük azonban nem két-, hanem háromkamrás. A klinker és a salak nehezebben aprítható, mint a nyersanyagok, ezért valamivel kisebb méretű termelésre, de nagyobb



örölőhatásra vannak szerkesztve. 1200 kW-os (!) motorjaik segítségével egyenként és óránként 50 t olyan őrleményt szolgáltatnak, amelynek szemnagysága nem haladja meg az 50—70 mikront (max. 10% 4900-as szitamaradék).

A cement ezzel kész. Nyomószilárdsága 25% salak és 4% gipsz hozzákeverése után is 500 kp/cm².

Az építőipar cementigénye évszakonként rendkívül változó, ezért a DCM jelentős mennyiségű cement tárolására rendezkedett be: 20 db cementsilójába kb. 60 ezer t cementet tud elhelyezni.

A silók közötti épületben négy zsáktöltő gép működik, de a termelés 20%-a vasúti kocsira vagy autóra épített, pneumatikusan tölthető-üríthető tartályokban hagyja el a gyárat.

A cementzsák 3—5 rétegű, vízhatlan és 150 fokig hőálló nátroncellulóz zsák. Ma még kevésbé nélkülözhető, nem sok építkezéshez szállítható tartálykocsiban a cement, ezért a DCM mellett zsákgyár is épül, amely évi 30 millió darabos termeléséből juttat a többi cementműnek is. Az ömlesztett szállítás jelentőségét mutatja, hogy a DCM-ből egy év alatt zsák nélkül kifutó 200 ezer t cement kb. 20 millió forint megtakarítást jelent a népgazdaság számára.

A cementgyár = porgyár! Nem közömbös, hogy ebből a porból mennyi kerül a levegőbe. Szilikózt ugyan nem okozna (nincs szabad SiO₂ vagy kova-

sav), de a porlás veszteség az üzemnek, és egészségtelen, kellemetlen a gyárban és környékén egyaránt. A cementgyárak három fő porforrása: a nyersőrlés, a kemencék kéményei és a klinkerőrlés. A kemencegázok portalanítását már megismertük, az őrléstől sem származhat számottevő szálló por. A nyers- és cementőrlő golyósmalmokon átfúvott levegőből szélosztályozók választják le a durva és finom őrlemény fő tömegét. A feleslegessé vált levegő nagyméretű (3 m átm.) majd kis ciklonokon (1,5 m átm.) át jut az épület tetején levő elektromos szűrőbe, majd onnan a levegőbe. A teljes üzem levegőszennyezésének mértékéről még nem lehet végleges adatunk, de bizonyára lényegesen kisebb lesz, mint eddigi cementgyárainké, és nem múlja felül bármely más gyár levegőszennyező hatását.

A felsorolt épületeket természetesen ki kell egészítenünk az igazgatási és adminisztrációs épülettel, amely kisebbfajta kutatóintézetnek is beillő szilikát-kémiai laboratóriumot, éttermet és egyéb, szociális jellegű létesítményeket, sőt egy 1000 személyes kultúrtermet is befogad. Magukban is jelentős méretű részlegek a sűrített levegőt szolgáltató kompresszorüzem, a hőerőmű és a TMK-műhely.

Külön kell foglalkoznunk a gyár korszerű vezérlőrendszerével. Minden technológiai egység, pl. egy golyósmalom a hozzátartozó adagoló, szélosztályozó, elevátor, levegőmelegítő és fúvó stb. berendezésekkel, önálló műszerfallal rendelkezik, amelyen sorba rendezett gombok megnyomására elsőnek figyelmeztető jelt adnak a feltűnően elhelyezett vörös lámpák és a jelzőkürtök, majd az anyag zavartalan haladását biztosító rendben megindulnak az egyes gépek. Anyagtörlődés sehol sem lehet, mert az egyes készülékek helytelen sorrendben nem működtethetők. Az egyes egységek működése a központi diszpécserépület műszerfalán is figyelemmel kísérhető, innen irányítható a termelés folyamatossága, az esetleg leállított szakaszok helyett tartalék beállítása. A készülékek teljesítőképessége jóval meghaladja az évi 1 millió t cement előállításához szükséges értéket, így pl. egy kemence kiesése esetén a másik kettő biztosítja a termelést. A malmok összesített teljesítménye kétszerese a kemencének, tehát az erősen igénybe vett golyók és a páncélzat cseréje esetén még két malom leállása sem csökkenti a gyárból kifutó cement mennyiségét. Még nagyobb egységek működésének folyamatossága is biztosítható az előtte és utána működő rész teljes leállása esetén, mert a tárolók és silók befogadóképessége akkora, hogy 8–10 napra lehetővé teszi az utána következő rész működését.

A DCM cement mellett égetett meszet is gyárt a közeljövőben, a mészégető kemencék számára megfelelő területet tartottak fenn a gyáron belül.

Különleges feladatot jelent a Dunai Vasművel való kooperáció folyamatosságának biztosítása. A kőbányából lefutó kettős kötélpálya nemcsak a DCM-et látja el mészkövel, hanem Dunaújvárosba is jelentős mennyiséget juttat. A mészkövet szállító vasúti kocsik visszafelé granulált salakot hoznak Vácra.

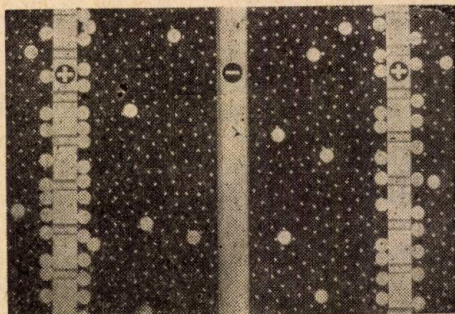
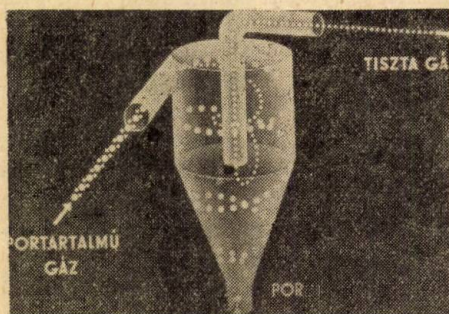
SZŰRŐ ÉS TISZTÍTÓ BERENDEZÉSEK

(Filmismertetés)

TŰRI ISTVÁN, Budapest

Kémiai technológiai oktatófilmjeink egy-egy gyártásfolyamat *teljes* didaktikai feldolgozására törekednek. Bemutatják, hogyan lett a nyersanyagból (bauxitból, cukorrépából, piritből stb) a különböző technológiai műveletek során késztermék (alumínium, cukor, kénsav stb). Ezen filmek készítésekor lényeges szempont az, hogy a filmek az üzemi valóságot szemléltessék, segítsék a megértést és a megtanult anyag *konkrét elképzelését*. Az ilyen típusú filmek vetítése igen hasznos a témának a tanórán való alapos megtanítása után összefoglalóként. Még eredményesebbé tehetjük a tanításunkat, ha az oktatófilm bemutatását egybekapcsoljuk *természetben való szemléltetéssel*. Ilyenkor levetíthetjük a filmet az üzemlátogatás előtt, s így tanulóink jobban megértik és teljesen tudatosítani tudják az órán tanultakat és az üzemben látottakat. Levetíthetjük a filmet az üzemlátogatás után is, amikor tanítványaink pontosan rekonstruálhatják a természetben tapasztaltakat.

A kémiai technológiai fejezetek tanítása során azonban más jellegű igények is felmerülnek. Egyes technológiai berendezések egyrészt több gyártásfolyamatban is előfordulnak, másrészt megértetésük *több időt* igényel és így alapos megmagyarázásuk egy gyártásfolyamat filmjébe arányosan nem fér bele. Jogosan merül fel tehát az az igény, hogy ezeknek a berendezéseknek működési elvét és szerkezetét külön kis filmekben kell megmagyarázni, bemutatni. Ilyen rövid



filmek készítését az is indokolja, hogy ezek témáinak tanári megértetése túl sok időt igénylő, sok és jó tanári rajzot kívánna, de még így sem tudnánk szemléltetni a bennük végzett műveleteket, mert ezek csak *mozgó trükkrajzzal* szemléltethetők. A film jelentőségét csak fokozza, hogy az elvi magyarázat után rögtön bemutathatja a szükséges gyári felvételeket, az üzemi valóságot. Ezek a filmek tehát nem egy-egy konkrét gyártásmenetet, egy-egy konkrét üzemet, hanem csak egy-egy általánosan használt berendezést és a benne végzett műveletet szemléltetik. Az egyes gyártásfolyamatok teljes filmjében azután már elegendő csak röviden, utalásként hivatkozni rájuk. Így ezek a filmek is tehermentesülnek és rövidebbek, könnyebbek lesznek.

Ezeknek a rövidfilmeknek rendkívül nagy didaktikai jelentősége abban van, hogy könnyen beépíthetők az új anyagot tárgyaló óra keretébe.

Ezeknek a megoldásoknak a figyelembe vételével készültek *A ciklon és az elektromos portalanító*, *A szűrősajtó* és *Az ülepítő és dobszűrő* c. rövidfilmek.

A ciklon és az elektromos portalanító c. filmben, a főcél a ciklon működési elvének a megértése (1. ábra). Trükkrajz magyarázza meg, hogy a gáz és porrész-

szecskék a körmozgás során e centrifugális erő hatására hogyan szeparálódnak és merre távozik az egyik és a másik. Üvegből készült modellen meg is figyelhető a nagyobb fajsúlyú szilárd részecskének mozgása a valóságban. A film példaként a kénsavgyár kemencegázának tisztítását, továbbá a timföldgyári csökemence füstgázának és a nagykohók torokgázának ciklonnal való tisztítását mutatja be. A timföldgyári ciklon kis ciklonból álló ún. *multiciklon*. A gázt azért osztják szét sok kis ciklonba, mert a kis átmérőjű ciklonban nagyobb a gáz keringési sebessége, és így nagyobb a centrifugális erő, tehát nagyobb a tisztítás hatásfoka is. A filmben a ciklon elvének megértetését a gáz tisztításának példáján mutatjuk be. Újabban azonban egyre inkább tért hódítanak a *hidrociklonok*, amelyekben szuszpenziókból választják szét a különböző fajsúlyú anyagokat pl. az üres közetet, a szenet és a meddőt, a méziszapot és a híg cukorlét stb.

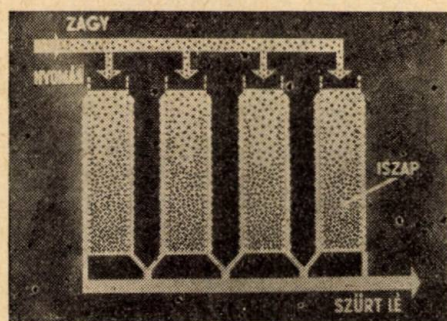
Igen nagy jelentőségű a ciklon az üzemben belüli anyagmozgatásban is. Cementüzemek, malmok és más korszerű anyaggal dolgozó üzemek is ciklonnal választják le a pneumatikus úton szállított anyagot. Fűrészüzemek elszívott levegőjéből is ciklon fogja vissza az értékes fűrészport.

A felsorolt példák azt mutatják, hogy a ciklont jó hatásfoka, olcsó építése és kis energiaigénye miatt sokfelé használják arra, hogy vele a gázok portartalmának nagyrészt leválasszák. A ciklon azonban mindenütt csak előtisztítóként szerepel.

A ciklon után még bennmaradt szennyeződés eltávolítása, az ún. finom tisztítása az elektromos portalanítóban történik. (2. ábra.) A film bemutatja az elektromos portalanító modelljét, megmagyarázza működését trükkrajzzal és befejezésül láthatjuk a kénsavgyár, timföldgyár és a nagykohó elektromos portalanítóit.

A film vetítési ideje 5 perc.

A *szűrőszájta* c. filmben trükkrajz mutatja a szűrőszájta szerkezeti elemeit (keret, lemez, vászon). Látjuk elkülönítve a vászonlapokkal határolt üres keretet, mint az *elemi szűrőkamrát*, azután fokozatosan felépül a szájta, hogy így érthető legyen a szerkezete. Ezután kiemelt *élvi vázlaton* mutatja be a film a kamrák telítődését és a szűrt lé elvezetését. (3. ábra.)



Befejezésül a film a kétféle szűrőelemekből álló ún. *keretes szűrőprést* mutatja be. (Használatosak ezenkívül a csak egyféle szűrőelemből álló ún. *kamrás szűrőprések* is, pl. a porcelánföld víztelenítésében.)

A film bemutatja a *szakaszosan működő berendezés* nehéz testi munkát igénylő kezelését is, és megindokolja, hogy miért kell mégis használni a szűrőszájta a vásznat eltömő kolloidális zagy esetén. Bemutatja, hogy az alkalmazott nyomás (a zagy nyomása, nem pedig a szűrőelemek összesajtoltása)

hatására hatol át a lé a finom iszapon, és indul meg a szűrés.

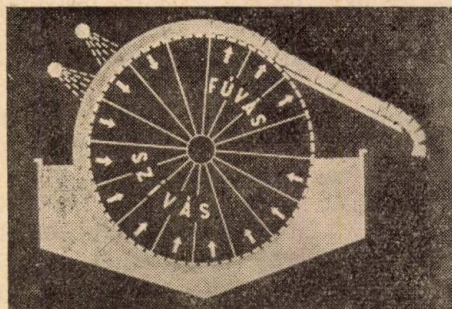
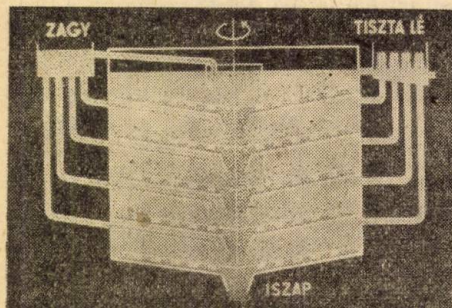
A film vetítési ideje 5 perc.

Az *ülepítő és dobszűrő* c. film bemutatja, hogy a nagyobb fajsúlyú és durvább szemű iszapot tartalmazó zagyok iszapjának és levének szétválasztására

éppen olyan két fokozatban használt berendezés az ülepitő és a dobszűrő, mint a gázok tisztításánál a ciklon és az elektromos portalanító.

A film először a timföldgyár Dorr-féle ülepitő működési elvét magyarázza meg trükkrajzzal, majd bemutatja az ülepitőt a valóságban. (4. ábra.)

A dobszűrő működésének megértéséhez bevezetőül egy dobkamrának, tölcészerű szűrőelemeknek a modelljét működteti a film. (5. ábra.) Miután egy



elem működését megértettük, látjuk a több elemből felépült teljes dob modelljét. Világosan látható a működés *folyamatossága*, ha az egyes dobcsikkek csatorna végződéseinek a fej két — szívó illetőleg fúvó — rekeszében való folyamatos körmozgását szemléljük. A modellbemutatás és a trükkmagyarázat után itt is látjuk a dobszűrőt üzem közben (timföldgyár, cukorgyár). A cukorgyári dobszűrő vékonyabb iszaprétege alatt a filmen is jól megfigyelhetők az egyes dobcsikkek.

Ha a dobszűrő működését ellenőrző dolgozó munkáját összehasonlítjuk a szűrősajtót kezelő munkások nehéz fizikai munkájával, megértjük, hogy a dobszűrő mindenütt kiszorítja a szűrősajtót, ahol azt a zagy minősége technikailag megengedi.

A film vetítési ideje 5 perc.

Kérjük a Kartársakat, hogy a filmekkel kapcsolatos észrevételeiket, megjegyzéseiket, további filmek készítésére vonatkozó javaslatukat az Iskolai Filmintézethez (Budapest, VI., Dessewffy u. 9.) eljuttatni szíveskedjenek.

FOLYÓIRATSZEMLE

Lapunk 6. számában a Német Szövetségi Köztársaság „Praxis der Naturwissenschaften” című módszertani folyóiratából adunk szemlét. A folyóirat a fenti névvel 1952 óta jelenik meg. Elődje az 1921-ben alapított „Praschu” volt. A folyóirat havonta 3 részben: A) Fizika és kémia; B) Biológia; C) Biológia és kémia címen jelenik meg. Egy-egy szám terjedelme 28 oldal.

„Praxis der Naturwissenschaften” 11. évfolyam, 1962.

Kurt Freytag és Reinhard Müller: A fermentációs folyamatoknál szabaddá váló hő meghatározása. 11 17 (1962)

A cikk bevezető részében a kémiai folyamatok energetikai szemléletét tárgyalják a szerzők. Leírják egy házilag készített kaloriméter hőkapacitásának meghatározását, majd a hidrogénperoxid katalitikus bomlásánál felszabaduló hő mérésével kapcsolatos tapasztalataikat közlik. A bomlást élesztővel, illetőleg mangán-dioxiddal katalizálják. Hasonló módon mérik a szeszeserjedésnél fel-

szabaduló hőt. A keményítő és a karbamid lebontásánál felszabaduló hő tapasztalataik szerint nem mérhető.

Jörg Prantl: Az ionok mozgékonyságának bemutatása. 11 29 (1962)

A szerző a következő kísérleti megoldást ajánlja a jelenség szemléltetésére: Nagyobb főzőpohárban lévő, karbonátmentes kalcium-hidroxid-oldatba elektrodokat helyezünk, ezeket izzólámpa közbeiktatásával a hálózathoz kapcsoljuk. A folyadékon lassú ütemben szén-dioxidgázt vezetünk át: a lámpa világítása fokozatosan csökken, megszűnik, majd a hidrogénkarbonát-képződés hatására újra megjelenik. A jelenség további szemléltetésére hasonló berendezésben desztillált vízben lévő kalciumkarbonát-szuszpenzióba vezetünk szén-dioxidgázt.

Walter Riedel: A szacharin lebontása. 11 32 (1962)

Az aszpirin közismert lebontási kísérlete helyett a szerző a szacharin lebontását ajánlja. Kémcsöves megoldásban leírja a káliömlasztást, az ilyenkor távozó ammónia kimutatását, majd az ömledék savanyítása után a kén-dioxidot mutatja ki. A reakciónál kiváló szalicilsavat a közismert vas (III) kloridos próbával azonosítja.

Dieter Grebel: A formaldehid katalitikus oxidációja hangyasavvá. 11 35 (1962)

A szerző leírása szerint egy 300 ml-es Erlenmeyer-lombikba kevés tömény formaldhehid-oldatot öntünk s azt forrásig melegítjük. A lombik belső falára kék lakmuszpapírt ragasztunk, majd oxigéngázt vezetünk bele. A gáztérbe egy előzetesen kihevített platinaspirális tartunk: az magától felizzik és a lakmuszpapír a keletkező hangyasavtól megvörösödik.

Alfréd Jenette: Az elektronok eloszlása a periódusos rendszerben. 11 36 (1962)

A cikk egy szellemes keresőtárcsa leírását közli, melynek segítségével a tanulók bármely elem elektronszerkezetét megkereshetik. A szerző sok példán bizonyítja annak jelentőségét, hogy az egyes kémiai folyamatok értékeléséhez milyen hasznos az elektronszerkezet ismerete.

Franz Bukatsch: Tanulókísérlet a vaskohó folyamataiba való világos bepillantáshoz. 11 77 (1962)

A szerző nem tartja helyesnek a vas(III)oxid redukcióját olyan szén-monoxiddal, amelyet hangyasavból fejlesztenek. A reakciót olyan nehezen olvadó üvegcsőben hatja végre, amelynek egyik részében szénréteg, a másik részében vas-oxid-réteg van. A berendezésen vízlégszivattyúval, megfelelő ütemben, levegőt szivat keresztül. Egyszerű kémcsöves kísérleti megoldást is ajánl a vas-oxid és a szén közvetlen reakciójának szemléltetésére: a vörös izzásig hevített vas-oxid-faszénpor keverékből mágnessel mutatja ki a vasat.

Friedrich Bassner: Nátrium reakciója sósavval mérlegen. 11 81 (1962)

A reakciók stöchiometriai viszonyainak tanulmányozására hasznos leírásokat közöl a szerző. 4 mm átmérőjű, 3–4 cm hosszú üvegcsövet nagyobb nátriumdarabon áttolunk, a kivágott nátriumdarabkát megmérjük, majd lombikban sósavval reagáltatjuk. Mérjük a fejlődő hidrogén térfogatát, majd az oldat bepárlása után a keletkezett nátrium-klorid súlyát. Hasonló körülmények között reagáltathatunk magnéziumot és alumíniumot is sósavval: a grammatomsúlynyi mennyiségeknek megfelelő hidrogén-térfogatok aránya 1:2:3.

Friedrich Schulte: Direkt, vagy szubsztantív festékek. 11 82 (1962), továbbá 92 (1962)

A szerző 2 cikkben foglalkozik a szubsztantív, majd a króm- és pácfestéssel. Több festék (kongóvörös, alizarin) előállítását és különböző festési módok végrehajtását közli. Megvilágítja a festési eljárások szakmai hátterét is.

Dr. Pais István

ELTE Kémiai Szakmódszertani Kutatócsoport

KÖNYVISMERTETÉS

Dr. Biczók Ferencné—dr. Pais István: A kémia tanításának módszertana

I. rész. Tankönyvkiadó. 1963.

Néhány héttel ezelőtt jelent meg Dr. Biczók Ferencné és Dr. Pais István szerzőktől „A kémia tanításának módszertana” című egységes egyetemi jegyzet átdolgozott és bővített második kiadása.

A jegyzet elsősorban kémia szakos tanárjelöltek számára készült, de véleményem szerint nagyon fontos segítséget ad a már működő kémiatanárok számára, ezért nagyon kíváncsok, hogy ez a jegyzet minden iskola tanári könyvtárában meglegyen.

A jegyzet első része főleg általános (elméleti jellegű) módszertani kérdésekkel foglalkozik. Meghatározza a kémia-tanítás céljait, feladatait. Nagyon találó példákkal mutatják be a szerzők, hogyan valósíthatjuk meg oktató-nevelő munkánk olyan fontos feladatait, mint a kémiai gondolkadásmód és anyagszemlélet kialakítását, a dialektikus materialista világnézetre való nevelést, illetőleg hogyan segíthetjük tanulóink politechnikai képzését. Utána a kémiatanítás tartalmának és a kémiai ismeretszerzésnek kérdéseit tárgyalják.

Az egyik legfontosabb fejezet igen sokoldalúan foglalkozik a kémia-tanítás módszereivel. A szerzők részletesen tárgyalják az anyag szóbeli kifejtésének, valamint a szemléltetésnek azokat a módjait, amelyek alkalmazása nélkül eredményes kémia-tanítás nem lehetséges. Külön és hangsúlyozottan kitérnek az előadási kísérletek bemutatásának és elemzésének módszertanára. Végül a tanulmányi kirándulások és üzemlátogatások szervezésével kapcsolatban is hasznos útmutatásokat adnak.

Szocialista nevelési programunk egyik legfontosabb része tanulóink aktívításának, önállóságának fejlesztése. A szerzők figyelmét e témakör sem kerülte el. A kevésbé tapasztalt tanárok számára talán a legtöbb segítséget az a fejezet adja, amely példákkal illusztrálva tárgyalja a tématerv készítését, a kémiaórák szerkesztését és típusait, az óravázlat és táblavázlat készítését, továbbá az órára való felkészülés kérdéseit.

A szerzők munkájának alaposságát bizonyítja, hogy olyan igen fontos, de még kidolgozatlan kérdésekkel is foglalkoznak, mint a kémiai szakkörök vezetése, a felnőttoktatás és a kémiai ismeretterjesztés módszertana.

A középiskoláink rohamos számszerű fejlesztésével együttjáró alapvető probléma a kémiai szertár és a kémiai előadóterem berendezése, célszerű felszerelése. Ebben a munkában nyújt sok segítséget a kémiatanítás tárgyi feltételeivel foglalkozó fejezet.

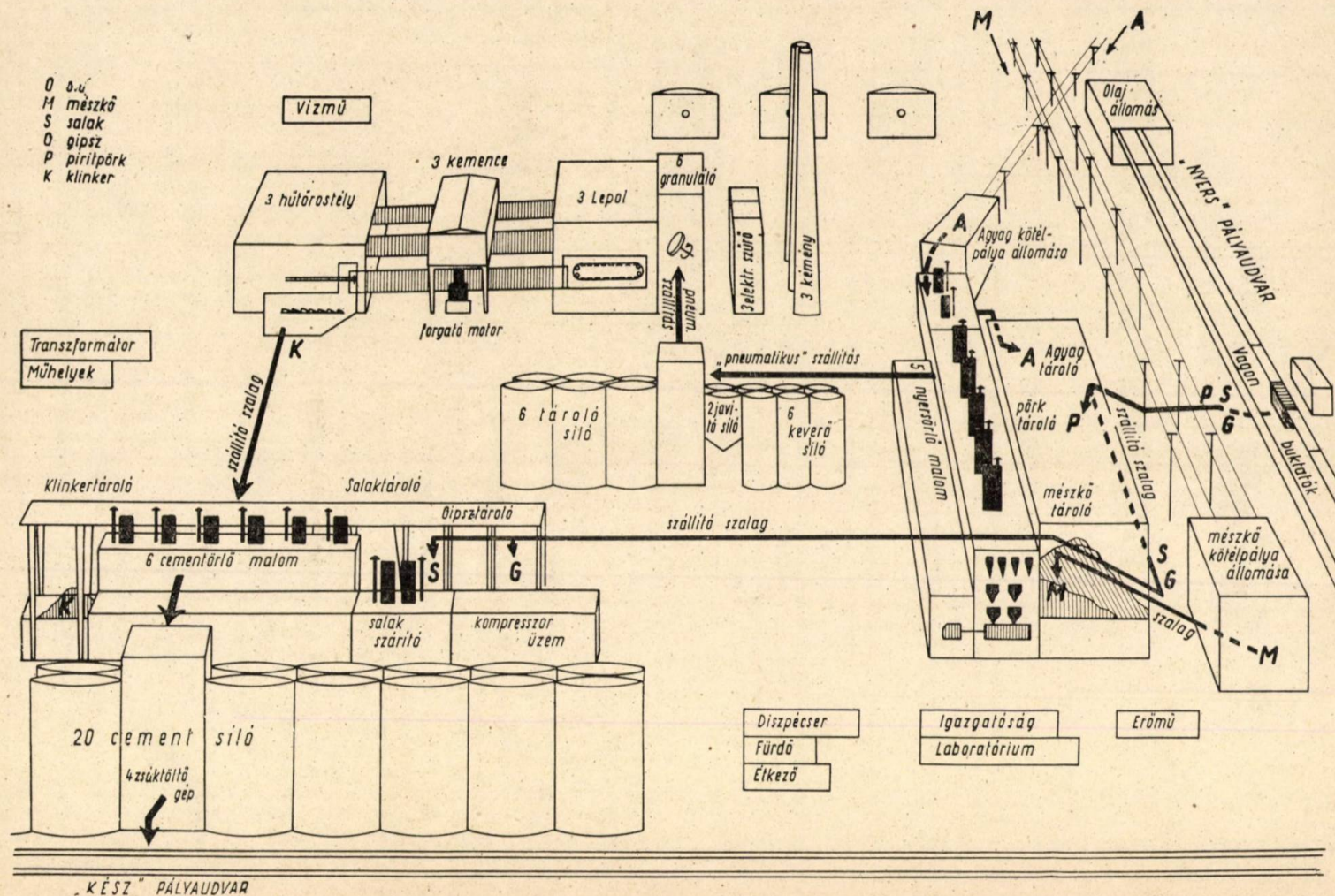
A jegyzet utolsó részében nagyon fontos feladatokra: a továbbképzésre és szakmódszertani kutatómunka végzésére biztítják a szerzők a leendő és egyben a már működő kémia-tanárokat. A kiépülő kutatómunkához kívántak segítséget nyújtani azzal, hogy a jegyzet végén közölték az eddig megjelent magyar nyelvű szakmódszertani könyvek és cikkek teljes bibliográfiáját.

Összefoglalva: A szakmódszertanok fontosságának növekedésén túlmenően a jegyzet jelenlegi tartalma is biztosíték arra, hogy e műből — a reform-tantervek életbelépése után a második résszel kiegészítve — nemzetközi szinten is igen értékes egyetemi tankönyv lesz.

Végül megemlítjük, hogy a jegyzetet az Országos Pedagógiai Intézettől (Budapest, VII., Gorkij fasor 17-21) 28,20 Ft-os áron lehet megvásárolni.

Pálfalviné, Rózsahegyi Márta

ELTE Kémiai Szakmódszertani Kutatócsoport



A DCM üzemegységeinek elhelyezkedése

Ára: 2,40 Ft

Ajánlott szakirodalom:

MOST JELENT MEG:

A KÉMIA TANÍTÁS MÓDSZERTANA

Hazai viszonyokra átdolgozta: dr. Garami Károly és dr. Pais István. Kirjuskin szovjet pedagógus módszertankönyvének feldolgozása ez a könyv. Nem szolgai fordítás, hanem a hazai viszonyoknak, tantervnek és az iskolatörvény koncepcióinak megfelelő átdolgozás.
408 oldal

Ára kötve 26,50 Ft

VILÁGNÉZETI NEVELÉSÜNK TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPJAI I–II. (Segédkönyv a tanulók világnézetű neveléséhez.)

Szerkesztette: Kocsis Ferenc

Tudományos életünk élenjáró kutatóinak együttes munkája a kilenc tanulmányt tartalmazó két kötetes mű. A tanulmányok a Földre és a Világegyetemre vonatkozó csillagászati felismeréseken, az anyag szerkezetének és mozgásának kérdéseire kapcsolódó megmaradási tételeken, a kvantummechanikának eredményein emelkednek fel a filozófiai általánosításokig. Az élet keletkezésének problémáját, az állat- és növényvilág fejlődését, az ember és tudata kialakulásának kérdéseit a legújabb ismeretanyagokon elemezve, olvasmányos stílussal, gazdag és színes illusztrációs anyaggal teszik nyilvánvalóvá, hogy a dialektikus materializmus álláspontja az egyedül helyes, a tudományos álláspont.

I. kötet 264 oldal

Ára kötve 26,50 Ft

II. kötet 256 oldal

Ára kötve 26,— Ft

AZONNAL SZÁLLÍTHATÓK:

	Fűzve:	Kötve:
Tanári segédkönyv a gimnáziumi kémiatanításhoz I.	22,50 Ft	
A kémia és a haladás I.	11,50 Ft	
Dr. Rády—Győrbíró—dr. Laszlovszky: Minőségi kémiai elemzési gyakorlatok és a minőségi elemzés félmikro-módszerei (egyetemi tankönyv)	18,— Ft	
Horváth Lajos: A világnézetű nevelés időszerű kérdései	9,50 Ft	
Szántay Balázs: Vegyipari készülékek szerkesztése		
2. kiadás (egyetemi tankönyv)		82,— Ft
Tantárgytörténeti tanulmányok II. (A matematika, fizika, kémia, biológia tantárgyak története.)		
Szerk.: Garami Károly		33,— Ft

Beszerezhetők a könyvesboltokban.

A pedagógusok megrendeléseit soronkívül intézi a

PEDAGÓGUS KÖNYVESBOLT, Budapest V., Múzeum krt. 3. Telefon: 187—332.

Index: 25+35